Aus dem Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Langzeitregistrierung der Pulsfrequenz mittels Magnetbandspeicherung bei Arbeitnehmern in Walzwerkanlagen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin

vorgelegt von
CHRISTOPH GÜLZOW
aus Schwerin/Mecklenburg

Mainz 1980

Aus dem Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.

Langzeitregistrierung der Pulsfrequenz mittels Magnetbandspeicherung bei Arbeitnehmern in Walzwerksanlagen.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Christoph Gülzow
aus Schwerin/Mecklenburg

Mainz 1980

Dekan: Professor Dr. Leithoff

1. Gutachter: Professor Dr.med. Dr.phil. Gerd Jansen

2. Gutachter: Professor Dr.med. H. Dupuis

Tag der mündlichen Prüfung: 15. Oktober 1980

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	Seite: 1
2.	MÖGLICHKEITEN UND METHODEN ZUR GESUNDHEITLICHEN ÜBERWACHUNG VON ARBEITERN IN WALZWERKSANLAGEN	Seite: 1- 9
3.	ZIELSETZUNG	Seite: 9- 10
4.	METHODIK	Seite: 10
	4.1 Verfahren für EKG-Langzeitüberwachungen	Seite: 10
	4.2 Prinzip der Radiotelemetrie	Seite: 10- 11
	4.3 Prinzip der Magnetbandspeicherung	Seite: 12
	4.4 Gemeinsamkeiten und Unterschiede beider Verfahren	Seite: 13- 16
	4.5 Beschaffenheit der Elektroden und Elektrodenlokalisation	Seite: 16- 19
	4.6 Auswertungskriterien für das Langzeit-EKG	Seite: 19- 20
	4.7 Gerätebeschreibung	Seite: 20- 21
5.	VERSUCHSDURCHFÜHRUNG	Seite: 21- 25
6.	ERGEBNISSE	Seite: 25- 28
7.	DISKUSSION UND ERGEBNISSE	Seite: 28
	7.1 Aufgetretene Schwierigkeiten bei der Durchführung der Untersuchungen	Seite: 28- 29
	7.2 Fehlermöglichkeiten sowie Erkennung und Elimination von Fehlern	Seite: 29- 30
	7.3 Schlußfolgerungen aus den erzielten Ergebnissen	Seite: 30- 32
	7.4 Alter und körperliche Leistungsfähigkeit	Seite: 32- 33
8.	ZUSAMMENFASSUNG	Seite: 34
	ANHANG	
	Teil 1	Seite: 35- 40
	Teil 2	Seite: 41-136
	LITERATURVERZEICHNIS	Seite: 137-138
	LEBENSLAUF	Seite: 139

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546305_0057

LANGZEITREGISTRIERUNG DER PULSFREQUENZ MITTELS MAGNETBANDSPEICHERUNG BEI ARBEITNEHMERN IN WALZWERKSANLAGEN

1. EINLEITUNG:

Der werksärztliche Dienst ist, gemäß Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG), zu einer feststehenden Institution in den Betrieben geworden. Seine Aufgaben sind jedoch nicht die gleichen geblieben wie zu Beginn werksärztlicher Tätigkeit vor mehr als 100 Jahren. So kommt es heute neben den laufenden Untersuchungen von Werksangehörigen besonders darauf an, daß die Werksärzte bei einem eignungs- und anforderungsgerechten Personaleinsatz mitarbeiten. Von entscheidender Bedeutung sind dabei die Anforderungen, die sich vom Arbeitsplatz her ergeben. Letzteres verlangt vom Betriebsarzt gründliche Information über den Arbeitsplatz, die er in Zusammenarbeit mit Personalabteilung und Betriebsrat erhält, die von ihrer Kompetenz her prädestiniert sind, den Medizinern entsprechende Hilfen zu geben.

In der Praxis besteht diese Zusammenarbeit in der gemeinsamen Besichtigung des Arbeitsplatzes, den der Werksarzt in Hinblick auf physische und psychische Belastungen kontrolliert und an dem er -falls er es für erforderlich hält- Untersuchungen der Werksangehörigen vornimmt. Es kann sich dabei beispielweise um die Messung von Pulsfrequenzen, Hitzetests oder audiometrische Prüfungen handeln.

2. MÖGLICHKEITEN UND METHODEN ZUR GESUNDHEITLICHEN ÜBERWACHUNG VON ARBEITERN IN WALZWERKSANLAGEN

Besonders in der Schwerindustrie werden an den Arbeiter hohe Anforderungen gestellt, die gegebenenfalls laufende gesundheitliche Überwachung verlangen und darüberhinaus erforderlich machen, daß die hierfür zur Verfügung stehenden Verfahren und Methoden ständig weiterentwickelt werden. Die

körperlichen Leistungen von Arbeitern in Industriebetrieben werden in sogenannten Anforderungsprofilen zusammengefaßt, die sich im Einzelfall nach Prüfung der folgenden Prüfliste ergeben:

PRÜFLISTE

A. Kriterien, die den Körper betreffen:

1. Leichte Muskelarbeit
2. Mittelschwere Muskelarbeit
3. Schwere Muskelarbeit
4. Handfertigkeit
5. Körpergewandtheit
6. Häufiges Bücken
7. Funktionsfähigkeiten der Extremitäten
8. Langes Stehen ohne Sitzmöglichkeit
9. Heben von Lasten
10. Zwangshaltung des Körpers
11. Volle Sehschärfe
12. Gutes Raumseh- bzw. Nahsehvermögen
13. Volle Hörfähigkeit für Umgangssprache und Signale
14. Lärmverträglichkeit 90 dB (Gehörschutz erforderlich)
15. Schwindelfreiheit (Höhe)

B. Einflüsse, die sich aus der Umgebung ableiten:

1. Betriebsbedingte große Hitze
2. Hautbeanspruchung durch chemische Stoffe, starke Verschmutzung
3. Staub, Rauch, Dämpfe, Gase
4. Tragen von Atemschutzgeräten
5. Körpererschütterungen
6. Überwiegender Aufenthalt im Freien
7. Hohe Temperaturschwankungen oder Zugluft
8. Betriebsbedingte Nässe

C. Besonderheiten, die die Arbeitsweise betreffen:

1. Nachtschicht
2. Wechselschicht

D. Sonstige Punkte, die zu beachten sind:

Erhöhte psychische Belastungen, die ganz unterschiedlicher Herkunft sein können.

Zur Erstellung der Anforderungsprofile sind Arbeitsplatzbesichtigungen notwendig, die ihren Niederschlag in Protokollen finden, auf die jederzeit zurückgegriffen werden kann.
Entscheidende Beiträge für diese Zusammenstellung liefern besondere Fachkräfte, die Ergonomen, über die viele größere Betriebe verfügen.
Nach Erstellung des Anforderungsprofils ist es Sache des Betriebsarztes, sein Eignungsprofil zu erstellen, das gemäß bestimmter Kriterien aufgebaut wird. Bei der Auswahl der Arbeitnehmer sind verschiedene Methoden für die Zuordnung zu einem bestimmten Arbeitsplatz möglich.

1) Der Arzt untersucht den zu Beurteilenden in Hinblick auf den ihm zugedachten Arbeitsplatz und äußert sich in einer Ja- Nein-Aussage, eventuell bei positiver Feststellung mit dem Zusatz einer Einschränkung oder einer bestimmten Auflage.

2) Der Arzt untersucht den Anwärter in Hinblick auf mehrere zur Verfügung stehende Arbeitsplätze, vergleicht seine Ergebnisse mit dem entsprechenden Anforderungsprofil und trifft anschließend seine Entscheidung.

3) Der Arzt untersucht den Bewerber, ohne jedoch eine bestimmte Einsatzmöglichkeit ins Auge zu fassen, und teilt das Ergebnis seiner Untersuchung in einer die ärztliche Schweigepflicht nicht verletzenden Form der Personalabteilung mit. Diese vergleicht Anforderung und Eignung und entscheidet danach über die Einstellung und den Einsatz des Betroffenen.

Bei der Praxis der Untersuchungen läßt sich eine Reihe von Möglichkeiten aufzeigen, die um so detaillierter und erfolgversprechender sein können, je besser ein Werksarztzentrum ausgestattet ist. Trotz bestmöglicher Ausnutzung aller zu Gebote stehender Mittel bleibt jedoch bei der Untersuchung in der werksärztlichen Praxis letztlich die Frage offen, wie der menschliche Organismus unter den Bedingungen am Arbeitsplatz nun tatsächlich reagiert.
Routinemäßige Betriebs- und Arbeitsplatzbesichtigungen reichen nicht aus, um die über diesen entscheidenden Faktor notwendigen Informationen zu erlangen. Es erwies

sich als zweckmäßig, ergänzend eine Checkliste aufzustellen, die sich mit besonderen Gegebenheiten an den Arbeitsplätzen beschäftigt.

Die einzelnen Punkte der im Anhang, Teil 1, wiedergegebenen Liste gehen detailliert auf körperliche und geistig-psychische Beanspruchung, Arbeitsverfahren, Arbeitsschutzmöglichkeiten, klimatische Besonderheiten, Strahlungseinflüsse und arbeitsorganisatorische Faktoren ein (12).

Zweifellos stellt eine solche Checkliste eine notwendige Erweiterung der werksärztlichen Möglichkeiten dar, jedoch löst auch sie nicht das Problem genauer Beobachtung des physischen und auch psychischen Zustandes der Werksangehörigen.
Wichtige Ergänzungen bringen hier Untersuchungen mit dem Fahrradergometer. Die ergometrische Funktionsprüfung ist bisher die gebräuchlichste Methode, um Kenntnisse von der körperlichen Leistungsfähigkeit, des Funktionszustandes des Herzmuskels und des peripheren Kreislaufs zu erhalten.

Mit der Ergometrie unter standardisierten Bedingungen ist es möglich, den Funktionszustand des Myocards mit einer gewissen Genauigkeit abzuschätzen. Das geschieht durch Messung der drei wichtigsten Parameter: EKG, Herzfrequenz und Blutdruck. Wenn das Gerät auch nur im Untersuchungsraum angewandt werden kann, so hat es doch Vorzüge gegenüber bisher verwendeten konservativen Geräten. Das Laufband z.B. benötigt einen erheblich umständlicheren apparativen und demzufolge auch größeren räumlichen Aufwand.
Genaue Untersuchungen lassen sich mittels eines drehzahlabhängigen Fahrradergometers mit mechanischer oder elektrodynamischer Bremswirkung mit einem Oszilloskop, einem automatischen Blutdruckregistriergerät und einem mindestens Drei-Kanal-EKG-Schreiber durchführen in Hinblick auf folgende Indikationen:
Erkennung, Differenzierung und Beurteilung von Leistungsminderung im kardiopulmonalen System und von Kreislaufregulationsstörungen, außerdem in der Präventivmedizin als Routinefunktionstest, in der rehabilitativen Kardiologie und bei Checkup-Generaluntersuchungen.

Bei der Anwendung des Ergometers sind bestimmte äußere Faktoren in Betracht zu ziehen. So sollte u.a. darauf geachtet werden, daß der Proband nicht durch bestimmte Kleidungsstücke beengt wird; die Sattelhöhe muß richtig eingestellt sein, um vorzeitige Beinermüdungen zu vermeiden. Die Untersuchungen können sowohl im Liegen als auch im Sitzen durchgeführt werden. Dabei hat die Untersuchung im Sitzen den Vorteil, daß sie für den Menschen physiologischer erscheint, die Technik nicht erlernt zu werden braucht und in der Erholungsphase auch orthostatische Kreislaufstörungen objektiviert werden können.
Die entsprechende EKG-Registrierung erfolgt nach Wilson (BWA V_2 - V_4 - V_6), da in den linkspräcordialen Ableitungen am ehesten ischämische ST-Senkungen erkennbar werden. Dabei ist eine exakte Elektrodenanlage unerläßlich, weil bei Anlage z.B. auf den Rippen atemabhängige Schwankungen der Null-Linie auftreten und damit das Bild verfälschen. Um korrekte ergometrische Ergebnisse erzielen zu können, muß der Genuß von Koffein oder Nikotin, sowie die Einnahme bestimmter Medikamente dem Probanden lange vor der Untersuchung verboten werden. Digitalismedikationen sind zu vermerken, sofern sie nicht mindestens eine Woche vor der Untersuchung abgesetzt werden konnten.

Was nun die Belastungsphasen angeht, so dauern sie auf den einzelnen Watt-Stufen bis zu sechs Minuten. Jeweils danach erfolgt die Blutdruckkontrolle und eine Steigerung um weitere 25 Watt.
In der Regel paßt sich der gesunde Organismus etwa nach drei Minuten, spätestens in der sechsten Minute der geforderten Leistung an. Dieses Gleichgewicht von Energieumsatz und physikalischer Leistungsabgabe (relatives Steady-state) stellt sich im unveränderten EKG-Kurvenverlauf und einem Einpendeln von Blutdruck und Pulsfrequenz auf ein konstantes Niveau mit nur geringer Variationsbreite dar. Die Pulsfrequenz weist auf ein erreichtes Steady-state hin, wenn sie nach der dritten, sicher aber nach der sechsten Minute einer bestimmten Arbeitsleistung -diese entspricht der Belastungsstufe- um nicht mehr als acht Schläge pro Minute ansteigt.

Das Puls-Steady-state ist neben dem Blutdruck-Steady-state Indiz für gute Herz-Kreislauffunktionen in der gewählten Leistungsstufe. Da die Pulsfrequenz schließlich eine zur körperlichen Arbeitsleistung und Sauerstoffaufnahme annähernd linear verlaufende Meßgröße ist, gibt dieser einfach erfaßbare Wert einen wichtigen Hinweis auf die Leistungsbreite.
Die bei einem gesunden Menschen maximal zuträgliche Frequenz (Ausbelastungsfrequenz) ist verständlicherweise abhängig vom Alter und gegebenenfalls auch vom Trainingszustand. Sie liegt bei 200 Schlägen pro Minute abzüglich des Lebensalters. Unter ärztlicher Kontrolle kann sie bis auf 200 minus 1/2 Alter gesteigert werden.
Wird nun diese individuell festzulegende maximale Leistungsfähigkeit, z.B. bei durchtrainierten Probanden, erreicht, bricht man den Test ab, auch wenn sich keinerlei Anzeichen von Erschöpfung ergeben. Der Arzt wird jedoch in bestimmten Fällen vor das Problem gestellt, den ergometrischen Test zwangsweise abbrechen zu müssen. Dies tritt bei folgenden Situationen ein:

1) Ein Steady-state in der gewählten konstanten Wattstufe wird mit der Pulsfrequenz und/oder dem systolischen und/oder dem diastolischen Blutdruck auch nach der sechsten Belastungsminute noch nicht erreicht (Ermüdungspuls, Ermüdungsblutdruck).

2) Der diastolische Blutdruck steigt über 110 mm Hg an.

3) Der systolische Blutdruck steigt über 200 mm Hg (bei Sportlern, Jugendlichen bis 260 mm Hg) an.

Auch während einer fahrradergometrischen Belastung auftretende pathologische Reaktionen im EKG zwingen zum Testabbruch. Objektiv feststellbar sind hier zerebrovaskuläre Dekompensationszeichen (herabgesetzte Aufmerksamkeit, Nystagmus, kardiopulmonale Dekompensationszeichen, Dyspnoe, Reizhusten, Zyanose, Tremor . . . . .), während anginöse Herzbeschwerden, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Erschöpfung, Bauchschmerzen oder Krämpfe als subjektive Zeichen einer Erschöpfung zu werten sind. Ein Testabbruch ist weiterhin

erforderlich, wenn sich noch vor Erreichen der Maximalbelastung diagnostische Fragen ergeben oder ein Übungszweck bereits erreicht werden konnte. Gelegentlich tritt auch der Fall auf, daß Patienten unter keinen Umständen einer ergometrischen Funktionsprüfung unterzogen werden dürfen.
Absolute Kontraindikationen sind:

1) Multifokale Extrasystolie
2) Stenokardie in Ruhe
3) Manifeste Herzinsuffizienz jeder Genese
4) Infarktverdacht und frischer Herzinfarkt
5) Totaler AV-Block
6) Akute Karditis
7) Aneurysma des Herzens und der großen Gefäse
8) Maligne Hypertension
9) Akute bronchopulmonale Prozesse
10) Thrombophlebitis

Zu relativen Kontraindikationen wären folgende zu zählen:

1) Nennenswerte Anämien (herabgesetzte Sauerstofftransportkapazitäten führen zu einer nicht kardial bedingten Frequenzerhöhung des Pulses)
2) Bedeutende arterielle und venöse Zirkulationsstörungen in den Beinen
3) Erhebliche Bewegungseinschränkungen in den Beingelenken.

Bei älteren Menschen ist zu bedenken, daß die Herzfrequenz auch bei höheren Belastungen oft nur gering ansteigt.
Diese Patienten können sich also scheinbar wie ein hochtrainierter Dauerleistungssportler verhalten, obgleich sie bereits völlig erschöpft sind. Eine solche Unfähigkeit zur Steigerung der Herzfrequenz findet sich vor allem bei Kranken mit sklerotischen Gefäßveränderungen.

Alle eben erwähnten Punkte unterstreichen also, daß jede Ergometrie vom Arzt sorgfältig beaufsichtigt werden muß. Ihre Durchführung liegt grundsätzlich in seinem Ermessen und seiner Verantwortlichkeit.
Zur Risikovermeidung sollten bei Ergometrieeinsätzen Beatmungsgerät, Defibrillator und Intubationsbestecke vor-

handen sein. Außerdem müssen bestimmte Arzneimittel in Reserve gehalten werden.
Folgende Medikamente sind für auftretende Notfälle bereitzuhalten:

1) Nitroglycerin in Form von Kapseln
2) Ampullen mit Morphin oder anderen in der Kardiologie angewandten Opiaten.
3) Atropin, Ampullen zu 10 mg
4) Lidocain, Ampullen zu 200 mg
5) Natriumbicarbonat, 8,4%ige sterile Lösung

Weitere Notfall-Präparate zur intravenösen Injektion wären: Alupent, Adrenalin, Glykoside, Beta-Blocker, Hydrokortison und Valium.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die ergometrische Funktionsprüfung ein wichtiges Hilfsmittel darstellt, um Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit von Werksangehörigen zu überprüfen. Sie kann sowohl bei Einstellungs- als auch bei laufenden Kontrolluntersuchungen eingesetzt werden. Ein Nachteil liegt darin, daß damit keine Untersuchungen unter normalen Arbeitsbedingungen am Ort der Tätigkeit selbst möglich sind. Neuartige Untersuchungstechniken, die bisher beispielweise in der Sportmedizin und in Rehabilitationszentren mit Erfolg eingesetzt wurden, könnten diese Lücke in der Arbeitsmedizin schließen. Es handelt sich um den Einsatz von Magnetbandspeichergeräten zur Langzeitelektrokardiographie. Die Verwendung eines solchen Gerätes erfolgte in der in der vorliegenden Arbeit zu beschreibenden Versuchsreihe in einem Röhrenwerk; in diesem Werk lagen entsprechende Untersuchungsergebnisse noch nicht vor. Sie erweisen sich jedoch als notwendig, um die bisher bestehenden Möglichkeiten des Werksarztes zu erweitern.

3. ZIELSETZUNG

Ziel dieser Arbeit ist, festzustellen, ob in einem Röhrenwerk durch den Einsatz der Langzeitelektrokardiographie

und Pulsfrequenzmessungen mittels des Meditape der Betriebsarzt in die Lage versetzt wird, einmal die individuelle Belastbarkeit am Arbeitsplatz meßbar zu machen und zum anderen grundsätzlich erschwerte Arbeitsbedingungen zu erkennen, um diese dann im Sinne einer Verbesserung zu verändern.

Gleichzeitig soll diese Untersuchung auch die kardiovaskuläre Reaktion von Arbeitern mit unterschiedlichen Arbeitsbedingungen während ihrer üblichen Tätigkeit erfassen und klären, ob der ältere Mensch in der Lage ist, sich an Produktionsformen und Arbeitsrhythmen anzupassen.

4. METHODIK

4.1 Verfahren für EKG-Langzeitüberwachungen

Zur Durchführung kardiovaskulärer Funktionsprüfungen unter Arbeitsbedingungen finden vor allem Telemetrie und Magnetbandspeicherung, auch Kardiocorder-Technik genannt, ihre Anwendung.
Bei beiden Verfahren ist es möglich, sowohl Herzschlagfrequenz als auch EKG über einen achtstündigen Arbeitstag und länger zu registrieren und die gewonnenen Daten in Beziehung zur jeweiligen Tätigkeit zu setzen.
Vergleiche zwischen Radiotelemetrieanlagen und Magnetbandspeichergeräten anzustellen ist schwierig, da jeweils unterschiedliche Indikationen berücksichtigt werden müssen. Zum Beispiel führt Rutenfranz zur kontinuierlichen Registrierung der Herzfrequenz noch drei weitere Methoden an. Es sind elektrochemische und elektromechanische Techniken sowie die "cardial interbeat intervall distribution"-Technik.

4.2 Prinzip der Radiotelemetrie

Diese Methode zur EKG-Langzeitregistrierung wurde von verschiedenen Autoren, vor allem Schäcke, Woitowitz et al. eingehend beschrieben (8/11). Es handelt sich hierbei um die Übertragung von biomedizinischen Daten auf drahtlosem Weg mit Hilfe der Funktechnik. Dabei nehmen Elektroden am Meßobjekt den physikalischen Vorgang auf und wandeln ihn

um in ein äquivalentes elektrisches Signal. Die mehrkanaligen Telemetrieanlagen haben den Vorteil, daß nicht nur die tätigkeitssynchrone Überwachung von Herzschlagfrequenz und EKG möglich ist, sondern daß auch andere biomedizinische Daten wie Blutdruck, Atemfrequenz, Atemstrom, Sauerstoffaufnahme, Körpertemperatur und EEG fortlaufend registriert werden können. Der transportable Sender, der über einen eigenen Akkumulator angetrieben wird und damit ortsunabhängig ist, überträgt die Daten im KW- oder UKW-Bereich auf den Empfänger, wo sie nach Demodulation und Dekodierung auf Registrier- oder Schriftanzeigegeräten einer Auswertung zugeführt werden.
Es lassen sich mit der Funkübertragung je nach Standort, Quantität und Qualität der Anlage Entfernungen in der Größenanordnung von 50 - 3000 Metern überbrücken (Schäcke et al.) Der Radius dieser Geräte ist somit allerdings beschränkt, sie können fast nur an stationären Arbeitsplätzen eingesetzt werden.
Bei der ersten Generation von Telemetrieanlagen, die lediglich aus Geräten mit einem Kanal bestanden, sah man sich gezwungen, die Ableitungen nach Nehb zu verwenden, mit denen es nicht möglich war, z.B. ischämische Koronarerkrankungen zu diagnostizieren, da hierfür die Brustwandableitungen nach Wilson unentbehrlich sind.
Rutenfranz et al. gelang es, mit einer Studie über EKG-Langzeituntersuchungen am Arbeitsplatz bei Radarlotsen zu verdeutlichen, welche Vorteile eine mehrkanalige Telemetrieanlage mit sich bringt (2).
Was die Qualität der Übertragungseigenschaften anlangt, so besteht das Faktum, daß sie bisher noch durch keine DIN-Vorschriften gesichert sind. Wie notwendig eine Qualitätskontrolle der Geräte zur Langzeitüberwachung ist, zeigt eine Arbeit(von Schäcke (9)),die sich vornehmlich mit der Überprüfung des Eichausschlages, dem Verhalten des Frequenzganges und der Gleichlaufschwankungen von Telemetrie- und Bandspeichergeräten befaßt.
Nach dem bisher Gesagten erscheint das Prinzip der Telemetrie wegen der technischen Übertragungsschwierigkeiten vor allem an bestimmten industriellen Arbeitsplätzen jedoch nur bedingt einsatzfähig.

4.3 Prinzip der Magnetbandspeicherung

Das Langzeit-EKG-System auf der Basis der Magnetbandspeicherung besteht aus zwei Teilen. Das Aufnahmegerät, der Elektrokardiocorder, stellt ein kleines, tragbares Bandgerät dar, das von einer eigenen Batterie angetrieben wird und eine kontinuierliche Registrierdauer von 8-10 Stunden garantiert. Die Tragbarkeit des Apparates gestattet eine weiträumige Bewegungsfreiheit und stellt nur eine geringe Belastung bei der Verrichtung verschiedenster beruflicher Tätigkeiten dar. Das Bandspeichergerät ist besonders leicht zu bedienen. Nach Anbringung der Elektroden werden Akkumulator und Bandkasette eingelegt. Damit ist das Gerät aufnahmebereit. Die Auswertung der gespeicherten Elektrokardiogramme erfolgt nachträglich zu einem beliebigen Zeitpunkt mit dem Wiedergabegerät, dem Elektrocardioscanner. Er erlaubt auf dem linken Oszilloskop eine zeitgeraffte getriggerte EKG-Darstellung mit der sechzigfachen Aufnahmegeschwindigkeit. Eine zehnstündige Aufnahme ist so in ca. zehn Minuten ausgewertet.
In den als stehendes Bild imponierenden Kammerkomplexen sind Abweichungen der Kurventeile, auch einzelne Extrasystolen ausreichend erkennbar.
Auf dem rechten Oszilloskop werden Herzrhythmus und Herzfrequenz als Hüllkurve visuell und als Dauerton akustisch dargestellt.
Besonders interessante Bandstellen können zu exakter diagnostischer Auswertung mit der normalen Aufnahmegeschwindigkeit auf dem rechten Bildschirm sichtbar gemacht werden. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, das EKG mit einem eingebauten Registrierer zu dokumentieren. Durch eine mit dem Bandablauf gekoppelte Uhr kann der Arzt pathologische Befunde, die er am Leuchtschirm feststellt, den Tätigkeiten und Beschwerden zuordnen, die der Proband mit genauer Zeitangabe während der Registrierdauer auf einem Protokollbogen notiert hat. Bei zeitgeraffter Wiedergabe gestattet diese Uhr das rasche Auffinden jeder gewünschten Bandstelle.

4.4 Gemeinsamkeiten und Unterschiede beider Verfahren

Ein Vergleich beider EKG-Langzeitregistrierverfahren ist besonders in Hinblick auf eine eventuelle Anschaffung eines der beiden Geräte für den Werksarzt von Bedeutung. Es muß geprüft werden, ob die Instrumente unter den am Arbeitsplatz vorhandenen Extrembedingungen überhaupt eingesetzt werden können.
Folgende Gesichtspunkte bei der Entscheidung für eines der beiden Verfahren sind zu beachten:

1. Eine kontinuierliche EKG-Registrierung über mindestens acht Stunden,dies entspricht etwa einer Tagesschicht, muß möglich sein.
2. Der Arbeiter braucht völlige Bewegungsfreiheit ohne Einschränkung der Distanz.
3. Das System sollte bei den verschiedensten beruflichen Tätigkeiten eingesetzt werden können.
4. Das Aufnahmegerät muß klein, leicht und handlich sein, damit der tägliche Arbeitsablauf des Probanden keine Beeinträchtigung erfährt.
5. Die Beurteilung der registrierten Daten soll zeitgerafft erfolgen.
6. Der apparative Aufwand muß möglichst klein gehalten werden.

Während die Telemetrie nicht in der Lage ist, die Punkte 1-3 vollständig zu erfüllen, wird die Magnetbandspeicherung allen sechs Forderungen gerecht.
Einzig in Punkt 4 scheint die Telemetrie überlegen. Ein weiterer Nachteil der Funktechnik liegt in der Schwierigkeit der Datenübertragung aus geschlossenen Räumen, vornehmlich dann, wenn sie noch metallisch abgeschirmt sind. Bei der Radiocorder-Technik muß man allerdings darauf achten, die Kassetten nicht in die Nähe magnetischer Felder zu bringen.
In einer beachtenswerten Studie (Woitowitz et al. (11)) ist das Prinzip der Radiotelemtrie mit dem der Magnetbandspeicherung verglichen, die wesentlichsten Unterschiede sind in einer Tabelle zusammengestellt, die hier der Vollständigkeit halber wiedergegeben wird.-

In dieser Studie werden außerdem Vorschläge gemacht, wie man im Rahmen des technischen Fortschrittes die Vorteile beider Verfahren zusammenfassen könnte.

RADIOTELEMETRIE (nach Woitowitz et al.)	MAGNETBANDSPEICHERUNG (nach Woitowitz et al.
Reichweite begrenzt	"Reichweite" unbegrenzt
Direkte fortlaufende Beobachtung von EKG und Herzschlagfrequenz am Sichtgerät möglich	nicht möglich
Zeitaufwand während fortlaufender Beobachtung der Meßdaten für den Versuchsleiter hoch	Zeitaufwand zur Beobachtung der Meßdaten infolge nachträglicher Zeitraffung mit stehendem EKG-Bild für den Versuchsleiter gekürzt
Fortlaufende Sichtgerätekontrolle und Ereignismarkierung durch den Versuchsleiter geht auf Kosten einer simultanen Arbeitszeitstudie, daher meist geschulte Hilfsperson erforderlich	Versuchsleiter oder eine geschulte Hilfsperson kann sich während der Bandaufnahme ganz der Arbeitsstudie zuwenden
Ort der Empfangsstation ist an das Stromnetz gebunden. Dadurch ist die direkte Sichtverbindung zwischen Versuchsleiter und dem Probanden zur Arbeitszeitstudie aufgrund werkseigentümlicher Verhältnisse oft behindert	Während der Bandaufnahme ist der Versuchsleiter oder die geschulte Hilfsperson bei der Arbeitszeitstudie zumindest im Sichtbereich des Probanden ortsgebunden. Ein weiterer Mitarbeiter in Sprechfunkverbindung ist nicht erforderlich
Simultane Protokollierung der Arbeitszeitstudie auf dem Herzschlagfrequenzschrieb möglich	Protokoll erst nach Versuchsende und Herstellung eines Herzschlagfrequenzschriebes übertragbar
Keine Schwierigkeiten mit der Synchronisation zwischen kardio-vaskulärem Ereignis und ökologischen Fakten	Synchronisation zwischen kardio-vaskulärem Ereignis und Protokoll infolge begrenzter Gleichlaufeigenschaften der Magnetbandgeräte erschwert
Gezielte Protokollierung anhand auffälliger kardio-vaskulärer Reaktionen durch direkte Rückfrage sowie ggf. sofortige therapeutische Einflußnahme möglich	nicht möglich
Zeitaufwand für den Versuchsleiter zur Beobachtung und Registrierung der Meßdaten sowie zur Protokollierung fallen zusammen	Zeitmehraufwand für den Versuchsleiter infolge getrennter Protokollführung und nachträglicher Beobachtung, Registrierung der Meßdaten und Synchronisation mit den ökologischen Fakten
Eintretende Störungen, z.B. durch mangelhaften Elektrodensitz (Schweißbildung), sind sofort erkennbar und zu beheben	Alle Arten von Störungen erst nach Versuchsende erkennbar. Dadurch nicht selten unwiderruflicher Verlust mehrstündiger Ergebnisse
Elektroöfen, Magnetkräne, elektrische Büromaschinen, Arbeitsschutzkleidung (z.B.bei Flämmern) können die Funktionsübertragung beeinträchtigen	Datengewinnung unabhängig von innerbetrieblich vorhandenen elektromagnetischen Feldern, der Situation des Faraday-Käfigs etc.
Begrenzte Anzahl postalisch zugelassener Sendefrequenzen kann zu gegenseitiger Funkstörung mehrerer benachbarter Telemetrieanlagen führen.	nicht möglich
Störpegel relativ niedriger, d.h. Signalabstand günstiger	Störpegel infolge Rauschens und begrenzter Konstanz des Bandtransportes relativ höher

EKG-Registrierung erfolgt anhand des oszilloskopischen Bildes nur intermittierend. Vereinzelte Extrasystolen entgehen der Aufzeichnung	Trotz zeitgeraffter oszilloskopischer Wiedergabe des EKG sind einzelne Extrasystolen eher registrierbar
Pulssummenschreibung läßt sich unmittelbar um Zeitabschnitte mit störungsbedingt fehlerhaften Herzschlagfrequenzen bereinigen	Bereinigung der Pulssummenschreibung um störungsbedingt fehlerhafte Herzschlagfrequenzen nicht exakt möglich
Stabantenne kann unter der Arbeitskleidung behindern	Keine Behinderung durch Stabantenne
Gebührenpflichtige Betriebsgenehmigung durch die Post erforderlich	nicht erforderlich

4.5 Beschaffenheit der Elektroden und Elektrodenlokalisation

Mit den Ableitelektroden und ihrem Applikationsort an der Thoraxwand treten bei der Magnetbandspeicherung Schwierigkeiten auf, die die Qualität der gewonnenen Elektrokardiogramme entscheidend beeinflussen können. In der Mehrzahl werden selbstklebende Elektroden benutzt, deren eingebaute Kontaktplatte meist aus einer Silber-Silberchloridlegierung besteht, die von einem Kunststoffrand umgeben ist.

Bevor die Elektroden an der Thoraxwand befestigt werden, muß die Haut des Patienten mit einer Reinigungsflüssigkeit, etwa Benzin, gründlich gesäubert und entfettet werden. Danach wird die Ableitelektrode mit Elektrodengel bestrichen und an ihrem Applikationsort auf der Thoraxwand fest angebracht. Die spezielle Legierung der Kontaktplatte bewirkt einen besonders niedrigen Übergangswiderstand zwischen Hautoberfläche und Elektrode, der durch die Elektrolytpaste noch weiter gesenkt werden soll. Rutenfranz empfiehlt sogar, nach der Säuberung noch Elektrodenflüssigkeit in die Haut einzumassieren, um den nötigen Effekt weiter zu verstärken (7).

Neben dem Verfahren der selbstklebenden Ableitelektrode werden in der einschlägigen Literatur noch zahlreiche andere Systeme beschrieben. Zum Beispiel entwickelten Lewes et al. 1967 Elektroden nach dem "Multipoint"-Prinzip (4/5). Sie dringen mit vielen kleinen Metallspitzen in die Hautoberfläche ein und überwinden auf diese Weise den Übergangswiderstand.

Daneben gibt es folienartige Elektroden, die von Bergey et al. 1968 beschrieben wurden (1). Parker 1968 empfiehlt kleine, dünne Platindrähte, die in die Haut eingestochen werden und als

besonders haltbare Elektroden gelten (6).

Probleme, die besonders bei EKG-Langzeituntersuchungen an industriellen Arbeitsplätzen auftreten, stellen Bewegungsartefakte dar. Infolge von Schweißbildung, besonders bei Hitzearbeiten, lösen sich die Elektroden bereits nach kurzer Zeit leicht von der Hautoberfläche. Daher ist es notwendig, sie vorher mit Leukoplaststreifen am Applikationsort gründlich zu befestigen. Eine leichte Hautreizung ist dabei kaum zu vermeiden, da sich hautfreundliche Pflaster als weniger haltbar erwiesen haben. Auch die ableitenden Kabel werden in gewissen Abständen an der Haut mit Leukoplast befestigt, ohne daß diese jedoch den Bewegungsspielraum der zu untersuchenden Person einschränken. Alle Kabel werden schließlich in einer Kunststoffdose zusammen verschaltet. Die Weiterleitung der Herzaktionsströme erfolgt dann durch ein ca. 1,50 Meter langes Kabel, das mit einem Stecker an das Aufnahmegerät angeschlossen wird. Neben einer möglichst geringen Zahl von Bewegungsartefakten und einem geringstmöglichen Übertragungswiderstand stellt die Lokalisation an der Thoraxoberfläche das Hauptproblem dar. Über die günstigste Elektrodenanlage herrscht bisher in der Literatur keine einheitliche Meinung vor. Der Nachteil bei den meisten Verfahren besteht darin, daß oft nur eine Ableitung aufgezeichnet werden kann, die nicht mit den Standardableitungen des Ruhe-EKG's übereinstimmt. So ist es nicht möglich, pathologische Kurvenveränderungen bestimmten Herzabschnitten zuzuordnen; die Beurteilung von Veränderungen des ST-Abschnittes sollte deshalb sehr kritisch vorgenommen werden. Auch kann sich der Vektor der P-Welle so ungünstig auf die Ableitungsebene projizieren, daß sogar ein Fehlen der Vorhofaktion vorgetäuscht werden kann.
In der Mehrzahl werden heute zwei bipolare Brustwandableitungen durchgeführt. Oft ist eine dritte indifferente Bezugselektrode zur Verringerung von Störpotentialen angebracht, wobei hierfür kein bestimmter Befestigungspunkt definiert ist.
Wie oben erwähnt, ist es für den wirkungsvollen Einsatz des Langzeit-EKG's unerläßlich, daß eine Elektrodenanlage

gewählt wird, bei der die Herzmuskelpotentiale möglichst wenig von Störpotentialen, die besonders von der Pectoralismuskulatur und den Extremitätenmuskeln ausgehen, überlagert werden. Viele Autoren haben sich aus diesen Gründen für die Ableitung Nehb A entschieden, weil das Kurvenbild dieser Ableitungen der Wilsonableitung V_4, V_5 in etwa entspricht und Störungen an diesen Stellen selbst bei intensiver Bewegungstätigkeit als relativ gering erkannt werden. Wenn auch die Beurteilung von nur einer Ableitung Fragen offen läßt, so ist doch die Erfassung von Herzrhythmusstörungen ohne weiteres möglich. Auch die Diagnose von koronaren Durchblutungsstörungen besonders des linken Herzens bereitet wegen der sehr empfindlichen Ableitung V_5 keine größeren Schwierigkeiten. Verweist man auf die Tatsache, daß in den letzten Jahren eine Reihe von Veröffentlichungen mit den unterschiedlichsten Elektrodenlokalisationen erschienen sind, so ist es ein bedeutsames Faktum, daß Standardisierungsvorschläge zu diesem Thema gemacht worden sind (8/9/10).
Ohne eine solche Vereinheitlichung der Elektrodenlokalisation bleiben zwei grundsätzlich zu stellende Forderungen unerfüllt:

1) Die Vergleichbarkeit der von verschiedenen Untersuchungen oder beim gleichen Probanden zu verschiedenen Zeiten registrierten Langzeit-EKG
2) Gesicherte Aussagen zur Empfindlichkeit, Spezifität und damit zu dem prognostischen Wert des Langzeit-EKG anhand bipolarer Brustwandableitungen (8/9/10)

Die Befürworter der Standardisierungen kommen zu folgendem Vorschlag:
Für die einkanalige magnetbandspeichernde Langzeitregistrierung der Herzaktionspotentiale sollten zwei thorakale Ableitungspunkte, angenähert Nehb A, gewählt werden.

1. Sternalansatz der 2. Rippe rechts
2. 5 ICR links zwischen Medioclavicularlinie und vorderer Axillarlinie

Für zwei- und dreikanalige EKG käme als dritter Ableitungspunkt, angenähert dem kleinen Herzdreieck nach Nehb A, I, D, hinzu:

Hintere Axillarlinie in Höhe des
2. Ableitungspunktes

4.6 Auswertungskriterien für das Langzeit-EKG:

Geht man der Frage nach, über welche pathologischen Herzveränderungen das Langzeit-EKG Auskunft zu geben vermag und wo seine Grenzen liegen, so wird man je nach Autor durchaus unterschiedliche Meinungen finden.
Um auch hier zu einer einheitlichen Auffassung zu kommen, sind Standardisierungsvorschläge zur EKG-Beurteilung erarbeitet worden (Woitowitz et al.). Von den 15 klinisch gebräuchlichen Ableitungen des Ruhe-EKG weisen Nehb D,A und I empirisch am ehesten Instabilitäten von ST-Strecke und T-Welle auf. Das hat dazu geführt, derartige isoliert in den Nehb-Ableitungen auftretende Veränderungen mit großer Zurückhaltung zu befunden.
Bereits aus diesem Grund scheint es ratsam, beim gegenwärtigen Stand der Kenntnisse für bipolar abgeleitete Langzeit-EKG nicht ohne weiteres die gleichen Kriterien des physiologischen Erregungsablaufes wie bei dem zusätzlich erforderlichen Ruhe-EKG im Liegen als gültig vorauszusetzen. Eine wichtige Zielsetzung ist, anhand des Langzeit-EKG z.B. ein koronares Herzleiden oder eine Koronarinsuffizienz feststellen oder von "vegetativen Instabilitäten" abgrenzen zu können. Hierzu ist eine Standardisierung der Beurteilungskriterien als Arbeitsgrundlage zu fordern.

Nimmt man an, das Langzeit-EKG sei Ruhe-, Belastungs-, Orthostase- und Spezial-EKG in einem (Matzdorf et al.1966), so liegt eine Orientierung an den bisher erarbeiteten Beurteilungsmaßstäben für das konventionelle Belastungs-EKG nahe. Übereinstimmend mit Hertle (3) und aufgrund der bisherigen Erfahrungen wird vorgeschlagen, bei einer oder mehreren bipolaren Brustwandableitungen erst eine horizontale, muldenförmige oder deszendierende ST-Senkung $\geqq$0,2 m V als Zeichen einer Funktionsänderung des Kammermyokards infolge Mangeldurchblutung anzusehen.
Voraussetzung ist, daß haltungs- oder atemlagebedingte ST-T-Veränderungen im Ruhe-EKG mit konventioneller Ableitungstechnik ausgeschlossen werden können. Senkungen des

ST-Abgangs mit aszendierendem Verlauf der ST-Strecke sind ebenso wie T-Abflachungen bis zur T-Inversion hinsichtlich ihres Aussagegehaltes zunehmend umstritten. Ihr Vorkommen kann daher vorläufig ebenfalls als fraglich pathologisch eingestuft werden.
Ebenso bedürfen folgende Störungen der Reizbildung deskriptiver und quantitativer Aufarbeitung:
PQ-Verlängerung, AV-Blockierung, QRS-Verbreiterung, Schenkelblock, gehäufte Extrasystolen, insbesondere polytope, ventrikuläre Extrasystolen und Bigeminus sowie Vorhofflattern und -flimmern (11).

Zusammenfassend sei dazu gesagt, daß die Befundung von Extrasystolen, Veränderungen des QRS-Komplexes, der ST-Strecke, der T-Welle sowie alle ihre Kombinationen mit Hilfe des Langzeit-EKG kritisch zu bewerten sind. Auch für die exakte Beurteilung eines Herzinfarktes ist dieses System nicht geeignet, da hierfür schließlich die Analyse möglichst vieler Ableitungen notwendig ist.

Die Hauptanwendungsbereiche der EKG-Langzeit-Technik liegen auf dem Gebiet von koronaren Durchblutungsstörungen, der Aufdeckung von Herzrhythmusstörungen und der Beurteilung der Herzfrequenz, die zeitlich exakt mit dem jeweiligen Arbeitsablauf gesehen werden muß. Besonderes Gewicht ist daher einem Tätigkeitsprotokoll zuzumessen, das sich aus Selbst- bzw. Fremdbeobachtung zusammensetzt.

4.7 Gerätebeschreibung

Zur Durchführung der kardiovaskulären Funktionsprüfungen unter Arbeitsbedingungen wurde für unsere Untersuchungen ein Magnetbandspeichergerät der Firma Siemens mit der Bezeichnung "Meditape K" benutzt. Es besteht aus einem Aufnahmegerät mit zwei Kanälen und ermöglicht eine maximale Aufnahmezeit von ca. zehn Stunden. Der Antrieb erfolgt mit Hilfe einer Batterie, die eine Spannung von 6 V aufweist. Die Abmessungen des Gerätes sind 60x144x203 mm (HxBxT), sein Gewicht mit Akkumulator beträgt ca. 2 Kg.
Das Wiedergabegerät arbeitet mit einem Zeitraffungsfaktor

von 1:60, die Umspulzeit der Magnetbänder beträgt 2 Minuten.
Der Registrierer hat folgende technische Daten:

Kanäle: 2
Schreibbreite: 30 mm je Kanal
Registriergeschwindigkeit: 10-25-50mm/sek.
10-25-50mm/sek.

Die Abmessungen des Wiedergabegerätes betragen 370x445-324mm (HxBxT), das Gewicht liegt bei 38 Kg.

5. VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Nach Unterrichtung aller entsprechenden Gremien und der Einholung notwendiger Genehmigungen wurden die für die EKG-Langzeit-Registrierung in Frage kommenden Arbeitsplätze im Röhrenwerk festgelegt. Um der Studie eine möglichst große Aussagekraft zu verleihen, einigte man sich auf die Überprüfung all jener Stammarbeitsplätze im Werk, die besonderen Belastungen unterliegen, sowohl von seiten der Arbeitsplatzumgebung als auch vom Arbeitsablauf her.
Die erwähnten Arbeitsplatzprofile wurden von der Personalabteilung zur Verfügung gestellt.
Nach Informierung aller in Frage kommenden Betriebe wurde mit den jeweiligen Meistern ein System vereinbart, nach dem jeder Arbeiter das EKG-Aufnahmegerät über die vollen acht Stunden Früh- und Spätschicht tragen sollte.
Auf diese Weise ließ sich eine lückenlose EKG-Aufzeichnung über zechzehn Stunden Schicht an jedem zu überprüfenden Arbeitsplatz durchführen.

Innerhalb des Werkes wurden folgende Betriebe mit den nachfolgend aufgeführten Arbeitsplätzen ausgewählt:

Walzwerk I: Ein Steuermann als Hammerführer
Zwei Steuerleute an der Ofenziehmaschine
Ein Steuermann an der Schrägwalze
Sechs Steuerleute an der Pilgerwalze
Ein Steuermann an der Warmsäge und dem Kühlbett
Ein Hammerschmied
Vier Dornwechsler

Adjustage I: Sieben Rohrrichter

Walzwerk II: Zwei Steuerleute am Pilgergerüst
Fünf Steuerleute an der Schrägwalze
Fünf Steuerleute an der Drehherdofenziehmaschine (DHO)
Sieben Steuerleute an der Schrottwaage
Zwei Steuerleute an der Maßwalze
Zwei Springer
Zwei Dornschmierer
Ein Schlosser an der Pilgerwalze

Adjustage II: Drei Steuerleute an der Innenschleifmaschine
Ein Arbeiter an der Außenschleifmaschine
Ein Steuermann an der Kalibrierpresse
Zwei Hilfsleute an der Kalibrierpresse
Ein Arbeiter an der Kratzbank
Ein Kolonnenführer
Ein Matrizenmann

Walzwerk IV: Ein Steuermann an der Glättwalze
Sieben Steuerleute an der Stopfenstraße
Vier Steuerleute an der Schrägwalze
Vier Steuerleute an der Ofenziehmaschine

Adjustage IV: Sechs Arbeitsplätze an der Abstechbank

Schweißstrecke: Ein Steuermann an der Streckenreduzierwalze
Zwei Springer an der Streckenreduzierwalze
Ein Steuermann an der Schweißmaschine
Ein Springer an der Schweißmaschine
Ein Schweißer an der Stumpfschweißmaschine
Ein Hilfsmann an der Stumpfschweißmaschine

Adjustage der Schweißstrecke:
Zwei Arbeiter am Kühlbett

Röhrenschmiede: Zwei Steuerleute an Presse I
Ein Steuermann an Presse II
Ein Hilfsmann an Presse II
Zwei Steuerleute an Presse IV

Jeweils eine halbe Stunde vor Schichtbeginn erschien der für die Untersuchung ausgewählte Arbeiter im Betriebsarzt-

zentrum. Dort wurde er über Sinn und Zweck einer solchen EKG-Langzeitregistrierung informiert und darüber aufgeklärt, welche Unannehmlichkeiten das Tragen des Aufnahmegerätes eventuell mit sich bringen könnte.
Stimmte der Proband der geplanten Untersuchung zu, so wurden auf einem extra für diese Studie entworfenen Personalbogen Vor- und Zuname, Personalnummer, Alter, Betrieb und Arbeitsplatz festgehalten. Anschließend wurde eine kurze Anamnese erhoben unter besonderer Berücksichtigung einer eventuell schon früher durchgemachten Herzkreislauferkrankung. Neben dem Personalbogen wurde außerdem ein Tätigkeitsprotokoll ausgearbeitet, mit dessen Hilfe später eindeutig festgestellt werden konnte, welche Tätigkeit der Proband zu welcher Zeit verrichtet hatte. Dieses Arbeitsprotokoll mußte von den Meistern der jeweiligen Betriebe sehr sorgfältig geführt werden, damit später bei der Auswertung des Langzeit-EKG eine eindeutige Zuordnung der Herzaktionsströme zur jeweils geleisteten Arbeit möglich war. Hatte der in Frage kommende Arbeiter sein Einverständnis zur Untersuchung gegeben, wurde ihm das EKG-Aufnahmegerät angelegt. Dabei sind in der Regel drei Tragemöglichkeiten praktikabel: am Gürtel, als Schultertasche oder als Rucksack. Bei dieser Untersuchung wurde die letzte Methode gewählt, weil damit der größtmögliche Spielraum der Extremitäten erzielt und der Proband bei seiner Arbeit kaum behindert wurde. Die Anbringung der Ableitelektroden erfolgte so, daß eine möglichst hohe R-Zacke und ein möglichst isoelektrisches T entstand. Es ergaben sich folgende Anlagepunkte:

<u>Kanal I:</u> (3 Elektrodenkabel)

1 rot = 2ter ICR rechts
2 gelb =linke vordere Axillarlinie im Bereich vom 5ten ICR
3 schwarz=Manubrium sterni

Kanal II: (2Elektrodenkabel)

4 gelb = linke vordere Axillarlinie im Bereich vom 5ten ICR neben gelber Elektrode von Kanal I

5 rot = hintere Axillarlinie in Höhe des 2. Ableitepunktes

Die Elektroden wurden gesäubert und entfettet, danach mit etwas Elektrodenpaste bestrichen und schließlich auf der ebenfalls gereinigten Haut der Versuchsperson mit Klebefolien befestigt. Zur besseren Sicherung wurden noch zwei Pflasterstreifen kreuzweise über jede Ableitelektrode geklebt.
Nach Einlegen der Batterie koppelte man das Aufnahmegerät mit dem Wiedergabegerät und überprüfte so visuell auf dem Oscilloskop des Elektrokardioscanner, ob die EKG-Abnahme einwandfrei erfolgte. Verlief dieser Test positiv, so wurde eine neue Bandkassette in das Aufnahmegerät eingelegt, und der Proband begab sich an seinen Arbeitsplatz.
Nach Beendigung der Achtstundenschicht wurde ihm im Betriebsarztzentrum das Aufnahmegerät abgenommen und dieses sofort für den nächsten Einsatz vorbereitet. Mit Hilfe der optischen Kontrolle der EKG-Kurve und der akustischen und visuellen Kontrolle der Pulsfrequenz konnte die Aufnahme dann anschließend im Elektrokardioscanner genau befundet werden.
Die in das EKG-Wiedergabegerät eingebaute elektrische Uhr gestattete dabei eine zeitsynchrone Zuordnung des laufenden EKG zur jeweils geleisteten Tätigkeit am Arbeitsplatz. Zur besseren Dokumentation des Resultates wurde nach jeder halben Stunde routinemäßig ein EKG-Streifen geschrieben, um folgende Parameter mit dem EKG-Lineal bestimmen zu können:

1. Pulsverhalten
2. P-Dauer
3. PQ-Dauer
4. QRS-Dauer
5. QT-Dauer
6. T-Dauer
7. ST-Streckensenkung

Es waren dies insgesamt 149 EKG-Aufnahmen. -Von 42 Arbeitern standen entweder nur die Ergebnisse der Früh- oder die der Spätschicht zur Verfügung, bei denen 2384 Kurven geschrieben wurden, d.h. 16 pro Schicht.
Die Ergebnisse der EKG-Beurteilungen und die Pulsfrequenzverläufe wurden ansschließend tabellarisch dokumentiert (s.Anhang Teil 2), indem man die halbstündlich gemessenen Pulsfrequenzen von Früh- und Spätschicht in Beziehung zur jeweils geleisteten Arbeit setzte.
Daß es nicht möglich war, von allen Versuchspersonen je eine Früh- und eine Spätschicht aufzuzeichnen, ist innerbetrieblichen Ursachen -derzeitige Kurzarbeit, Erkrankung oder Urlaub von Probanden- zuzurechnen.

6. ERGEBNISSE

Wie im Anhang beschrieben, konnte in keinem der 96 untersuchten Fälle ein wirklich pathologischer Erregungsablauf im EKG beobachtet werden. Anders sahen die Ergebnisse bei der Beurteilung der einzelnen in Abhängigkeit zur jeweiligen Tätigkeit gemessenen Pulsfrequenzen aus. Es zeigten sich deutliche Differenzen bei den Arbeitsplätzen, die einwandfrei folgern ließen, daß die Belastung der Arbeiter in den einzelnen Betrieben als sehr unterschiedlich einzustufen war; als Grenze des Normbereichs wurde für jeden einzelnen Probanden die noch zulässige Frequenz aus der Formel:

180 - Alter der Person bei Dauerbelastung

bestimmt.

Im einzelnen wurden folgende Ergebnisse gefunden:
1) Walzwerk I: Bei keinem der 16 untersuchten Arbeiter traten in Früh- oder Spätschicht Pulsfrequenzen auf, die die Norm überschritten.

2) Adjustage I: Von den hier tätigen sieben Rohrrichtern wurden bei drei Arbeitern über dem Normbereich gelegene Pulsfrequenzen gemessen.Der eine s.Anhang Teil 2, Seite 63 erreichte in seiner Spätschicht bei einer dem Alter entsprechenden Grenzfrequenz von 137 Schlägen pro Minute Werte

von 142 bis 171 Pulsschlägen, die über Stunden andauerten. Bei einem anderen Rohrrichter s.Anhang Teil 2, Seite 60 zeigten sich bereits zu Beginn der Spätschicht Pulsfrequenzen von 145 bis 165 Schlägen bei dem für ihn zulässigen Wert von 142 Puls pro Minute. Wegen eines technischen Defektes mußte diese Aufnahme jedoch nach vier Stunden abgebrochen werden, so daß hier die Aussage eingeschränkt werden muß. In der Frühschicht kam der dritte Arbeiter, s.Anhang Teil 2, Seite 62, auf einen Spitzenwert von 155 Schlägen pro Minute, wobei seine zulässige Höchstfrequenz bei 152 Pulsschlägen lag. Als bedeutsames Faktum ist für die oben angeführten Ergebnisse zu bemerken, daß die erhöhten Pulsfrequenzen auftraten, als die Stückzahl der gerichteten Rohre signifikant erhöht worden war. Es läßt sich demnach deutlich feststellen, daß es sich hier um die Folgeerscheinung einer erhöhten Arbeitsleistung handelte.
Bei den vier anderen Rohrrichtern ergaben sich keinerlei auffällige Werte.

3) Waltwerk II: Bei den hier untersuchten 26 Arbeitern wurden in zwei Fällen pathologische Pulsfrequenzwerte registriert. Ein Steuermann an der Schrottwaage, s.Anhang Teil 2, Seite 82, erreichte in seiner Frühschicht einen Höchstwert von 162 Schlägen. Hier weist jedoch sein Arbeitsprotokoll eine nicht gleich in den Griff zu bekommende Störung der Maschine auf, so daß dieser Wert möglicherweise eher psychisch als physisch zu interpretieren ist.

Einer der Springer, s.Anhang Teil 2, Seite 85, dessen normaler Grenzwert mit 137 Schlägen pro Minute anzusetzen war, kam auf eine Höchstfrequenz von 150 Pulsschlägen. Damit wurde die Norm deutlich überschritten. Hier handelte es sich jedoch um einen Spitzenwert von kurzer Dauer, der eindeutig im Zusammenhang mit dem Fahren von Rohren bestand, deren Stückzahl erhöht worden war.

4) Adjustage II: Weder in Früh- noch in Spätschicht waren pathologische Pulsfrequenzwerte bei den zehn Arbeitern zu verzeichnen.

5) Walzwerk IV: Auch hier wurden in keiner Schicht bei den 16 Arbeitern über die Norm erhöhte Pulsfrequenzen gemessen.

6) Adjustage IV: Von den hier tätigen sechs Arbeitern an der Abstechbank wurde bei dem Probanden, s. Anhang Teil 2, Seite 116, eine erhöhte Pulsfrequenz gemessen, die mit Werten von 140 bis 150 Schlägen pro Minute über die für ihn zulässige Zahl von etwa 139 Schlägen hinausging. Wie jedoch allgemein aus den Kurven im Anhang abzulesen ist, trat bei allen Arbeitern an der Abstechbank immer dann eine deutliche Pulsfrequenzerhöhung auf, wenn sie Schrott fahren mußten. Es ist dies eine außerordentlich anstrengende Arbeit, in deren Verlauf schwere Lasten manuell bewegt werden müssen.

7) Schweißstrecke: Von den insgesamt hier tätigen sieben Leuten trat nur bei einer Versuchsperson, s. Anhang Teil 2, Seite 122, in der Frühschicht kurzfristig eine Pulserhöhung von 140 Schlägen pro Minute auf, die sich jedoch nicht spezifisch zuordnen ließ, da aus dem Arbeitsprotokoll keinerlei belastende Faktoren ersichtlich wurden.

8) Adjustage der Schweißstrecke: Hier erreichte ein Arbeiter, s. Anhang Teil 2, Seite 129, bei seiner Spätschicht Pulsfrequenzwerte von 150 bis 163 Schlägen pro Minute. Damit gelangte er über den für ihn zulässigen Grenzwert von ca. 140 Pulsschlägen. Das Arbeitsprotokoll weist für diese Zeit Umbauarbeiten an der Maschine sowie Beseitigung von Störungen bei deren Bedienung aus, die keine verstärkte körperliche Belastung darstellen. Möglicherweise könnte es sich hier ebenso um psychische Ursachen für die Veränderung der Pulsfrequenz handeln, wie das auch im Falle des Mannes, s. Anhang Teil 2, Seite 82 (Walzwerk II) angedeutet wurde.

Bei dem zweiten untersuchten Arbeiter wurde keine nennenswerte Pulsfrequenzerhöhung registriert.

9) Röhrenschmiede: Von den sechs untersuchten Arbeitern dieses Betriebes zeigte nur der Hilfsmann an Presse 2, s. Anhang Teil 2, Seite 134, während der Frühschicht erhebliche

Pulsfrequenzsteigerungen, die über seinem zulässigen Grenzwert von 130 Schlägen pro Minute über zwei Stunden lang bei 220 bis 235 Pulsschlägen lagen. Laut Arbeitsprotokoll war der Mann in dieser für ihn kritischen Zeit mit dem Transport von Rohren beschäftigt.
Die Tätigkeit der drei anderen Probanden bestand im Fahren der Presse, beziehungsweise in Umbauarbeiten an der Maschine.

7. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Die unter Arbeitsbedingungen in einem Röhrenwerk durchgeführten Untersuchungen lassen die Schlußfolgerung zu, daß die Langzeit-EKG-Registrierung durch das Meditape ein Untersuchungsverfahren ist, bei dem kaum Störungen auftreten und das sich ohne besondere Schwierigkeiten handhaben läßt.

7.1 Aufgetretene Schwierigkeiten bei der Durchführung der Untersuchungen

Da die oben angeführten Untersuchungen in diesem Werk erstmalig durchgeführt wurden, traten verständlicherweise organisatorische Schwierigkeiten auf. So mußte zunächst ein Bestellsystem für die Versuchspersonen ausgearbeitet werden, das der Zustimmung von Betriebsleitern und Meistern bedurfte, da jegliche Störung im Arbeitsablauf vermieden und der rechtzeitige Schichtantritt der Probanden gewährleistet sein mußte. Außerdem wurde für An- und Ablegen des EKG-Aufnahmegerätes jeweils eine halbe Stunde benötigt. Damit ergab sich das Problem von zwei Überstunden und deren Bezahlung. Nach Verhandlungen mit Betriebsrat und Firmenleitung konnte diese Frage in positivem Sinne für die Probanden entschieden werden.

Bei der Handhabung der technischen Geräte, die für die Untersuchung benutzt wurden, ergaben sich ebenfalls Probleme.
So waren Tragegurte des Aufnahmegerätes aus so festem und hartem Material, daß bei den sie tragenden Arbeitern

nach der Achtstundenschicht starke Abschürfungen an Schulter und Rücken auftraten. Die Versuchspersonen waren danach nur dann zu weiterer Mitarbeit bereit, wenn diese Mängel behoben werden konnten. Daraufhin wurden die Gurte mit Schaumgummi und Mullbinden ausgepolstert und so von den Probanden toleriert.

7.2. Fehlermöglichkeiten sowie Erkennung und Elimination von Fehlern

Bei der EKG-Aufzeichnung ergaben sich als häufigste Störungen Lockerungen der Ableitelektroden auf der Brust der Arbeitnehmer, die durch starkes Schwitzen und durch die Körperbewegungen während ihrer Tätigkeit verursacht wurden. Hautfreundliche Pflaster erwiesen sich als ungeeignet, da sie sich sofort lösten; stark klebende Leukoplaststreifen ließen sich nur bei Personen ohne kräftige Behaarung verwenden, jedoch auch dort nur bedingt, da bei einigen von ihnen Pflasterallergien zu beobachten waren. Erschwerend kam hinzu, daß bei Personen, bei denen eine Rasur das Problem gelöst hätte, diese als Verletzung männlichen Statussymbols, vornehmlich von Arbeitern aus Balkanländern, abgelehnt wurde.So blieb hier bei dieser Untersuchung am Arbeitsplatz selbst als einzige Möglichkeit die zusätzliche Befestigung der Ableitelektroden durch Mullbinden. Schwierigkeiten traten auch mit den Elektrodenkabeln auf, die häufig an verschiedenen Stellen im und am Stecker abbrachen. Dadurch wurde die EKG-Aufzeichnung unbrauchbar und fiel für eine Auswertung aus. Nach entsprechenden Hinweisen an die Herstellerfirma konnte die Arbeit mit neu entwickelten Kabeltypen, deren Isolierung nach dem Prinzip der Telephonkabel vorgenommen wurde, fortgesetzt werden. Diese Veränderung trug maßgeblich dazu bei, die bisher relativ hohe Quote an Artefakten in der EKG-Aufzeichnung zu senken.
Ein weiteres Problem, das mit den im Werk zur Verfügung stehenden Mitteln allerdings nicht zu lösen war, bestand im zeitweiligen Auftreten starker Magnetfelder an einigen Arbeitsplätzen von Steuerleuten. Diese elektromagnetischen Felder störten, bzw. verhinderten dort die EKG-Aufzeichnungen. Eigenartigerweise bestanden diese Felder

nicht in Permanenz. Bei Wiederholung von Aufnahmen kam es durchaus vor, daß diese einwandfrei gelangen. Immerhin wurden die Untersuchungen dadurch zeitlich spürbar verzögert.

7.3 Schlußfolgerungen aus den erzielten Ergebnissen

Als eine wesentliche Feststellung muß ausgeführt werden, daß aufgetretene pathologische Pulsfrequenzstörungen vorwiegend physischen Ursachen zuzuschreiben und nur in wenigen Fällen auf psychische Gründe zurückzuführen sind. Dies geht jedenfalls aus den gewonnenen Zahlen hervor. Es stehen neun Fälle, bei denen physische Belastungen als Ursache angenommen werden müssen, fünf solchen gegenüber, deren Gründe im psychischen Bereich liegen dürften, wenngleich sich eine klare Trennungslinie zwischen beiden Belastungstypen im Arbeitsprozeß wohl kaum deutlich ziehen läßt.
Bei allen anderen Probanden, die normale Puls- und EKG-Werte aufweisen, handelte es sich bezüglich ihres kardiovaskulären Systems offensichtlich um gesunde Arbeiter, die keiner weiteren Kontrolle außer den vorgeschriebenen BG-Untersuchungen mehr bedürfen. Die Arbeitsbedingungen erscheinen tolerabel, d.h. es sind im arbeitsphysiologischen Ablauf keine Veränderungen notwendig.
Eindeutig erkennbar bleibt, daß die Adjustagen I und IV, deren Arbeitsbereich das Richten von Rohren und Tätigkeiten an der Abstechbank umfaßt, in der Hauptsache das Fahren von Schrott, den dort beschäftigten Gruppen schwere körperliche Anstrengungen abverlangen, diese also besonderer beruflicher Belastung unterliegen.
Wenn nun entsprechend den gefundenen Ergebnissen eine einmal die Norm überschreitende Pulsfrequenzerhöhung noch keinen unmittelbaren Anlaß zu besonderen innerbetrieblichen Maßnahmen,beispielweise einer Arbeitsplatzumsetzung, ergibt, so sollten doch die beiden oben erwähnten Betriebe unter genauer Beobachtung gehalten und weitere Untersuchungen mit dem Langzeit-EKG vor Ort vorgenommen werden.
Zusätzlich muß man bei auffälligen Befunden eine Untersuchung mit dem Ruhe-EKG und eventuell ein Belastungs-EKG auf dem Fahrradergometer durchführen.

Lassen sich danach von der Norm abweichende Daten ablesen, so werden in der Konsequenz entweder entsprechende Verbesserungen am Arbeitsplatz, die die Tätigkeit erleichtern, vorgenommen werden müssen oder auch Arbeitsplatzumsetzungen unvermeidlich sein.
Von Wichtigkeit wäre außerdem, den Pausenrhythmus zu überprüfen und eventuell zu verbessern. Zum Beispiel bedeutet eine lange Pause neben dem größeren Arbeitsverlust auch einen geringeren Erholungswert und ein erschwertes Einarbeiten, während mehrere kurze Pausen von der Gesamtlänge einer langen Pause zwar den gleichen Arbeitsverlust, aber einen höheren Erholungswert und einen geringeren Übungsverlust zur Folge haben.
Im allgemeinen darf gesagt werden, daß die körperlich sehr anstrengende und durch Hitze zusätzlich erschwerte Arbeit, z.B. an den Walzstraßen, durch die Mechanisierung gesundheitlich weitgehend aufgebessert zu sein scheint. Damit sind auch die durch Hitze bedingten Beanspruchungen gemindert worden.
Allerdings ist die Verantwortung und dementsprechend die nervliche Beanspruchung besonders der Steuerleute erheblich angestiegen. Hier wird ein Schwerpunkt weiterer Beobachtung liegen müssen. Akute Fälle, z.B. der Hilfsmann an Presse 2, s.Anhang Teil 2, Seite 134, werden Einzelerscheinungen bleiben. Im vorliegenden Falle erfolgte durch den Werksarzt eine sofortige Einweisung in die Klinik, wobei die Ergebnisse der EKG-Langzeitregistrierung den dortigen Ärzten zur Verfügung gestellt werden konnten und sich als wertvolle diagnostische Hilfe erwiesen.
Nach Entlassung aus dem Krankenhaus und erneuter Wiedereingliederung in den Arbeitsprozeß erfolgte bei diesem Mann im Rahmen der betrieblichen Rehabilitation zunächst eine Arbeitsplatzumsetzung und anschließende fortlaufende Überwachung des kardiovaskulären Systems mit der EKG-Langzeitregistrierung am neuen Tätigkeitsort. Zur Beurteilung der noch vorhandenen Leistungsfähigkeit muß neben der klinischen Untersuchung auch der kontrollierte erneute Arbeitsversuch herangezogen werden, um feststellen zu können, mit welcher Arbeitsleistung das Herz noch ohne Schaden belastbar ist.

Eine periodische Untersuchung mit Hilfe der EKG-Langzeitregistrierung kann hier gute vorbeugende Wirkungen haben.
Zur Beschäftigung von Herzkranken wäre generell zu sagen, daß Leicht- bzw. Sitzarbeiter mit Herzfehlern oder Kreislaufstörungen in der Regel ohne stärkere Beeinträchtigung ihrem Beruf nachgehen, bei Schwerstarbeitern dagegen treten häufig schon nach kurzer Zeit Insuffizienzerscheinungen auf.
Demnach ist es erforderlich, alle auf entsprechenden Posten im Betrieb stehenden Personen regelmäßig auf den Zustand ihres Kreislaufsystems zu untersuchen und ungeeignete auszuwechseln.
In Bezug auf die Untersuchungsverfahren darf man sich keineswegs allein auf einzelne Feststellungen verlassen. Da bei jeder Arbeit die körperlichen und seelischen Einflüsse eng verflochten sind, müssen die Untersuchungsverfahren nach beiden Richtungen gehen, wobei die EKG-Langzeitregistrierung eine eindeutige Bereicherung der diagnostischen Möglichkeiten des Betriebsarztes darstellt.

7.4 Alter und körperliche Leistungsfähigkeit

Auch bei den ständig durchzuführenden Routineuntersuchungen und nach Neueinstellungen kann das Meditape eingesetzt werden. Es gibt dem Werksarzt darüber Aufschluß, wie sich die neuen Umweltbedingungen am Arbeitsplatz auf das kardiovaskuläre System auswirken. Die individuelle Pulskurve kann nämlich auch dahingehend ausgewertet werden, ob die neu in den Betrieb eingestellte Person überhaupt für die körperliche Schwerarbeit geeignet ist.
Betrachtet man die Untersuchungsergebnisse unter dem Aspekt des Alters der Versuchspersonen -untersucht wurden von uns Arbeiter zwischen 20 und 63 Jahren- so läßt sich sagen, daß sowohl Pulsfrequenzverhalten als auch EKG-Ergebnis keinerlei Schlüsse in der Richtung zulassen, daß hier die Leistungsfähigkeit mit dem Alter abnimmt.
Dies ist insofern bemerkenswert, weil doch die kardiovaskuläre Leistungsfähigkeit vor allen vom Lebensalter abhängig ist.

Zwischen dem 20. und 35. Lebensjahr etwa findet sich eine Phase relativer Konstanz, so daß bei dieser Altersgruppe nur selten Schwierigkeiten bei der Anpassung an die berufliche Tätigkeit auftreten. Danach nehmen aber Muskelkraft und vor allem kardiovaskuläre Leistungsfähigkeit fast linear ab und erreichen mit 60 Jahren etwa 2/3 des Maximalwertes.
Diese Einbuße kann ein Geübter lange Zeit durch eine vernünftige Arbeitseinteilung und richtig dosierten Kräfteeinsatz kompensieren; in diesem Sinne müssen auch die Ergebnisse dieser Studie bei den älteren Arbeitnehmern gedeutet werden.
Neben dem Alter spielt die individuelle körperliche Fitness eine Rolle beim Auftreten deutlicher Unterschiede zwischen Herzfrequenz und beruflicher Beanspruchung. Läßt man z.B. verschieden leistungsfähige Gruppen gleichen Alters gleich große Leistungen ausführen, so reagieren leistungsstärkere Gruppen mit einer niedrigeren Herzfrequenz als die weniger leistungsfähigen. Dazu kommt, daß mit Beginn einer jeden Arbeit Anpassungserscheinungen des Organismus auftreten, die leistungsbezogen sind und nach einer gewissen Zeit zu Adaptationsvorgängen führen.

In unserer Untersuchung zeigte das EKG bei keinem der 96 Probanden pathologische Erregungsabläufe, und Pulsfrequenzerhöhungen traten sowohl bei älteren als auch bei jüngeren Versuchspersonen auf. Das macht deutlich, daß auch bei älteren Arbeitern ein Adaptationsprozeß an Arbeitsform und Arbeitstempo stattgefunden hat und daß die Anpassungsfähigkeit auch des älteren Menschen an schwere körperliche Belastungen am Arbeitsplatz groß ist.

Trotz dieser Feststellung sollte der Betriebsarzt aber gerade bei älteren Arbeitnehmern Gesundheit und Arbeitsfähigkeit mit Hilfe geeigneter Methoden der Langzeitüberwachung, wie sie hier aufgezeigt wurden, in regelmäßigen Abständen überprüfen.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Fortschritte in der biomedizinischen Technik erlauben in zunehmendem Maße die Erfassung von Funktionsparametern bei Menschen im Arbeitsprozeß.
Nach Darlegung der dem Werksarzt bisher zur Verfügung stehenden Möglichkeiten, Herz- und Kreislaufbeanspruchungen bei Betriebsangehörigen zu beurteilen, wird mit dem Magnetbandspeichergerät ein neues Verfahren umrissen, das weitgehend rückwirkungsfrei die Überwachung des Elektrokardiogramms am Arbeitsplatz über mehrere Stunden ermöglicht.
Auf der Grundlage einer Versuchsreihe mit 96 Arbeitern eines Röhrenwerkes wird verdeutlicht, daß das Langzeit-EKG bei der Laufzeit über eine Arbeitsschichtlänge durch seine Aussagen dem Werksarzt entscheidende Hilfen bei der Beurteilung der Herz- Kreislauffunktionen zu geben vermag und ihn damit in die Lage versetzt, die Leistungsgrenzen bei Arbeitnehmern mit starker körperlicher Beanspruchung klarer abzustecken, vorhandene Arbeitsbedingungen genauer zu beurteilen mit dem Resultat, entsprechende, für die Gesundheit der im Werk arbeitenden Menschen günstige Veränderungen durchsetzen zu können.
Es werden Methodik und Indikationen des Verfahrens erörtert, außerdem Fehler und Störfaktoren aufgezeigt, deren Ausschaltung dazu beitragen könnte, derartige Untersuchungen noch aussagekräftiger zu gestalten und dadurch dem Betriebsarzt eine noch effektivere Arbeit zu ermöglichen.

ANHANG Teil 1

CHECKLISTE FÜR ARBEITSMEDIZINISCHE BETRIEBSBEGEHUNGEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG FOLGENDER GESICHTSPUNKTE

I. Überblick über die einzelnen Arbeitsplätze in Hinblick auf die dort zu verrichtenden Arbeiten

1. Welcher körperlichen Beanspruchung unterliegt der Arbeiter?
2. Welcher geistig-psychischen Belastung ist er ausgesetzt?
3. Treten für den Arbeiter ungünstige Umgebungseinflüsse auf?
4. Hat die betriebliche Arbeitsorganisation (Schicht- und Pausenverteilung, Zeitvorgaben, Arbeitsunterweisung) wesentlichen Einfluß auf ihn?

II. Arbeitsschutz

Welche Arbeitsplätze erfordern besondere Körperschutzmittel in Form von

Kleidung
Schuhwerk
Schutzbrillen
Gehörschutzmittel
Gesichtsmasken

III. Klimatische Bedingungen

1. Liegen die klimatischen Bedingungen innerhalb der Behaglichkeitszone?
2. Ergeben sich Abweichungen von den klimatischen Behaglichkeitsbedingungen in Hinblick auf

   Lufttemperatur
   Luftfeuchtigkeit
   Windgeschwindigkeit
   Zugluft

3. Müssen Arbeiten bei extremen Temperaturen verrichtet werden?
4. Sind Arbeitszeit und Erholungspausen Hitze oder Kälte angepaßt?
5. Welche Schwankungsbreite der Lufttemperatur tritt im Arbeitsraum auf?
6. Trifft eine Wärmestrahlung den Arbeiter, oder gibt der Arbeiter Wärme durch Strahlung an seine Umgebung ab?

7. Erzeugt diese Strahlung behagliche oder übermäßige Wärme bzw. Kälte?
8. Liegt der Arbeitsplatz in der Nähe kalter oder heißer Oberflächen?
9. Werden durch Luftbewegungen irgendwelche unangenehmen oder extremen Kühleinwirkungen verursacht?
10. Werden Schutzmaßnahmen gegen unbehagliche Klimabedingungen getroffen?
11. Behindern diese Schutzmaßnahmen die Arbeit?
12. Werden die Arbeiter bei der Arbeit extremen Klimaschwankungen unterworfen?
13. Werden derartige Schwankungen durch das Arbeitsverfahren verursacht?
14. Treten rasche Klimaschwankungen auf, weil der Arbeiter seinen Arbeitsplatz wechselt?

IV. Lärm

1. Wird der Arbeiter durch Lärm in der Arbeitsumgebung belästigt?
2. Wirkt sich der Lärm störend auf seine Tätigkeit aus?
3. Besteht die Gefahr einer Hörschädigung?
4. Welche Lautstärke, welche Qualität hat der Lärm?
5. Herrscht eine Tonhöhe vor, oder ändert sich die Tonhöhe?
6. Sind Lärmintensität und -qualität konstant, oder ändern sie sich?
7. Befindet sich die Lärmquelle

   außerhalb des Betriebes

   im Betrieb selbst

   in angrenzenden Betriebsabteilungen

   in der Betriebsabteilung selbst?

8. Wird der Lärm durch Werkzeuge, Materialbearbeitung oder durch Maschinen verursacht?
9. Werden geeignete schallisolierende oder schalldämmende Materialien verwendet?
10. Werden die Lärmquellen in geeigneter Weise isoliert?
11. Werden geeignete technische Lärmbekämpfungsmaßnahmen ergriffen?

V. Strahlungsenergie

Werden durch das Arbeitsverfahren bestimmte Strahlungen emittiert, die für den Arbeiter lästig oder schädlich sind (Ultraviolett-Ionenstrahlung u.a.)?

VI. Chemikalien, Staub, Gas, Rauch, Giftstoffe

1. Werden Arbeiter, bedingt durch das Arbeitsverfahren, chemischen Reagenzien, Staub, Gas, Rauch oder Giftstoffen ausgesetzt?
2. Verursachen derartige Stoffe eine Belästigung oder Gesundheitsgefährdung des Arbeiters?
3. Sind technische Schutzmaßnahmen gegen die Wirkung dieser Stoffe vorhanden? Stellen sich Verbesserungen als notwendig heraus?
4. Ist die Verwendung persönlicher Schutzvorrichtungen erforderlich?

VII. Arbeitsorganisation

1. Ist die Arbeit in Schichten eingeteilt
   (2 Schichten, 3 Schichten, gleitende Schichtzeiten) ?
2. Welche offiziellen Arbeitszeiten liegen vor

   pro Tag

   pro Woche?
3. Wieviel Überstunden werden durchschnittlich gemacht

   pro Tag

   pro Woche?
4. Enthält der Arbeitsablauf erholungswirksame Pausen?
5. Wie lang sind derartige Arbeitsunterbrechungen?
6. Wie ist die Pausenverteilung im Arbeitsablauf?
7. Erlaubt das Arbeitsverfahren dem Arbeiter,willkürliche Erholungspausen einzulegen?
8. Ist die Arbeit streng taktgebunden?
9. Werden in der Arbeitsorganisation Veränderungen des Arbeitstempos in Betracht gezogen?
10. Kann das Arbeitstempo vom Arbeiter frei gewählt werden, oder wird es ihm durch die Maschinen vorgegeben?
11. Ist eine Taktbindung der Arbeiter durch Maschinen oder Fließbänder erforderlich?

VIII. Funktionelle Beanspruchung beim Arbeiter

1.

Körperliche Arbeit	Arbeitsplatz
leicht?	
mittelschwer?	
sehr schwer?	

2. Durchschnittliche Pulsfrequenz pro Minute bei kontinuierlicher Arbeit:

Pulsfrequenz	Arbeitsplatz
< 90?	
90 - 110?	
110 - 130?	
> 130?	

3. Ist bei kontinuierlicher Arbeit der während der Arbeitsstunden im Durchschnitt ermittelte Energieumsatz in Kcal/min (abzüglich Grundumsatz)

   2

   2 - 4

   4 ?

4. Wurde bei diskontinuierlicher Arbeit (Spitzenbelastungen) die Pulsfrequenz für einen Zeitraum von 15 Stunden nach der Spitzenbelastung ermittelt?
5. Erholt sich die Pulsfrequenz zwischen den Spitzenbelastungen wieder vollständig?
6. Verursacht die Arbeit eine dauernde sichtbare Schweißabgabe?
7. Kann ein beträchtlicher Anstieg der Körpertemperatur während der Arbeitsstunden erwartet werden?
8. Gibt es Gründe, die, über kürzere oder längere Zeiträume gesehen, das körperliche Wohlbefinden oder die Gesundheit des Arbeiters beeinträchtigen können?
9. Wurden Daten der beruflichen Gesundheit erhoben über

   Symtome und Anzeichen

   Umbesetzungen aus medizinischen Gründen

   Abwesenheit durch Krankheit?

10. Ist die Arbeit für Männer, Frauen, jugendliche Arbeiter, ältere Arbeiter in Hinblick auf die körperlichen und/oder psychischen Belastungen geeignet?
11. Ist die Tätigkeit den Fähigkeiten des älteren Arbeiters angepaßt in Bezug auf

    Arbeitstempo

    visuelle Arbeitsanforderungen

    kurzzeitiges (nachlassendes) Gedächtnis?

12. Bewertung der körperlichen und psychischen Beanspruchung durch Arbeitsplatz, Arbeitsverfahren, Umgebungseinflüsse und Arbeitsorganisation im Angrenzungsverfahren

Schweregrad	körperliche Beanspruchung	psychische Beanspruchung	Beanspruchung durch Umgebungs-einflüsse	Arbeits-organisation
leicht mittel schwer				

13. Behindert eine Kombination von körperlicher und psychischer Beanspruchung die Arbeit, weil etwa gleichzeitige Handlungen o.ä. verlangt werden?

IX. Hygieneeinrichtungen

Pausenräume, Kantinen, Getränkeausgabestellen, Toiletten, Umkleidungs-, Wasch- und Duschräume!

X. Eß- und Trinkgewohnheiten

XI. Selbsteinschätzung der Arbeit durch die Arbeiter

XII. Unfallquote - Krankenstand

XIII. Beurteilung des Betriebes aus arbeitsmedizinischer Sicht

XIV. Vorschläge:

ANHANG, Teil 2

Werk Ruth

Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung

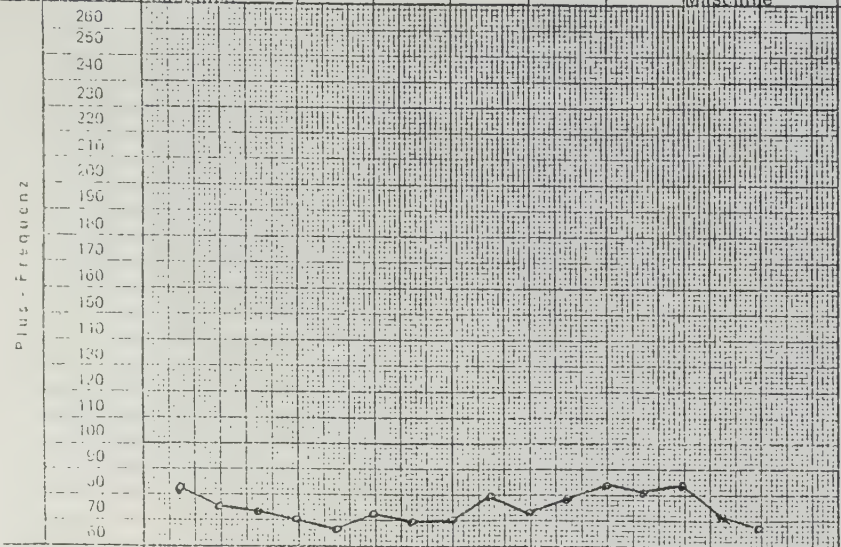
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr ____ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN HAMMERFUEHRER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Reparatur u. Reinigung d. Maschine							Früh-S. Reparatur u. Reinigung d. Maschine	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

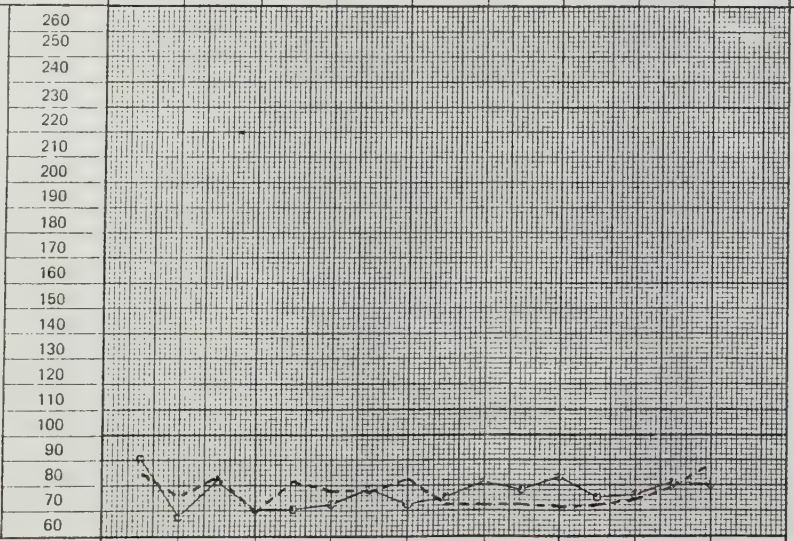
MRW Werk Rath		Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz Nr. ___ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
OFENZIEHMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 42 Blöcke gefahren Spät-S. 40 Blöcke gefahren						Früh-S. 37 Blöcke gefahren Spät-S. 42 Blöcke gefahren



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

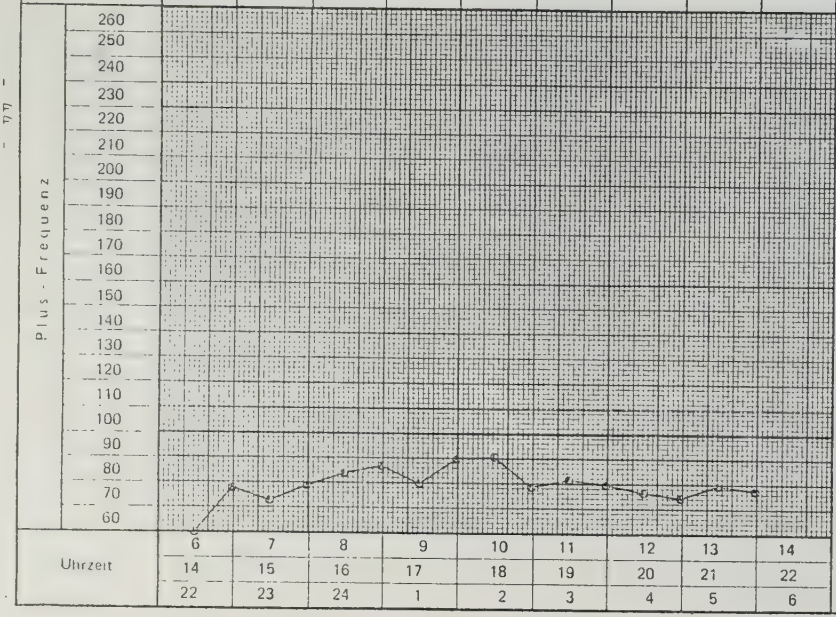
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ ___ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. ___ ___ ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
OFENZIEHMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 25 Blöcke gefahren							Früh-S. 43 Blöcke gefahren	



Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

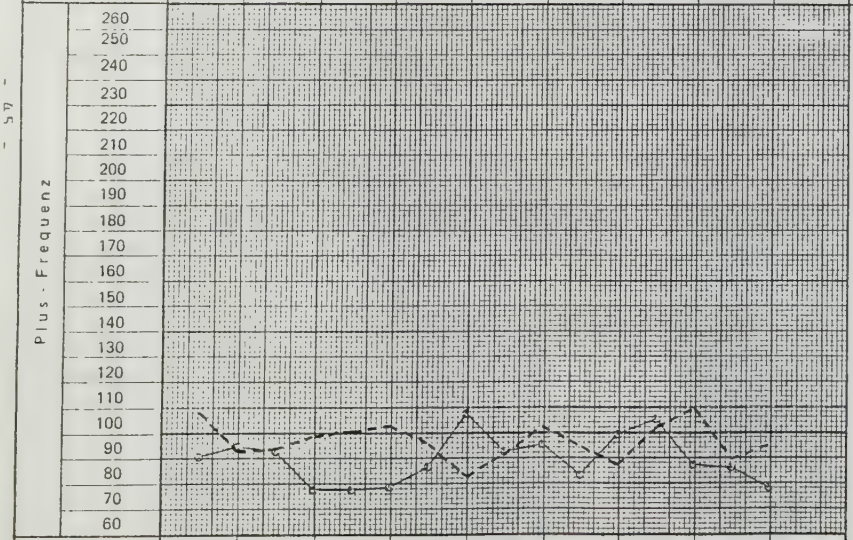
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. ___ ___ geb. am ___ / ___

Tätigkeitsbeschreibung
BLOCKER AN DER
SCHRAEGWALZE (STEUERMANN)

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 45 Blöcke gefahren Spät-S. 50 Blöcke gefahren						Früh-S. 40 Blöcke gefahren Spät-S. 45 Blöcke gefahren	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung

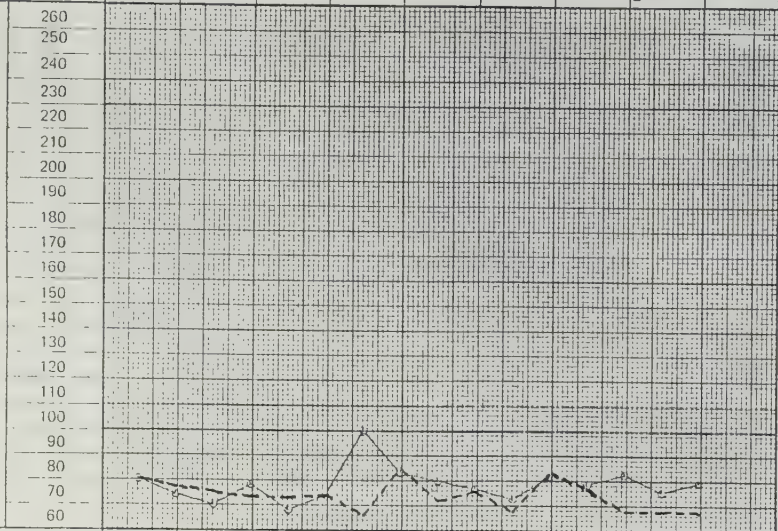
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN PILGERWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung							
	Früh-S. 50 Blöcke gefahren Spät-S. 52 Blöcke gefahren						Früh-S. 50 Blöcke gefahren Spät-S. 45 Blöcke gefahren



Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

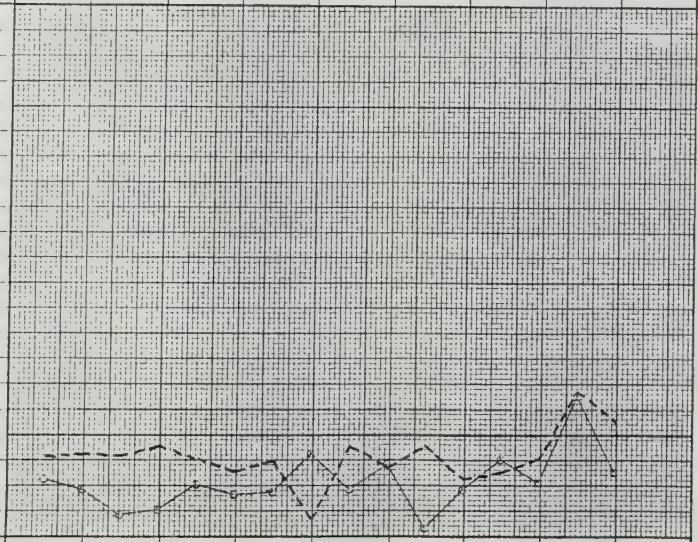
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr _ _ _ _ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. _ _ _ _ geb. am _ _ _ _ _ _

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN PILGERWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 40 Blöcke gefahren Spät-S. 45 Blöcke gefahren						Früh-S. 40 Blöcke gefahren Spät-S. 50 Blöcke gefahren



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5 .	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

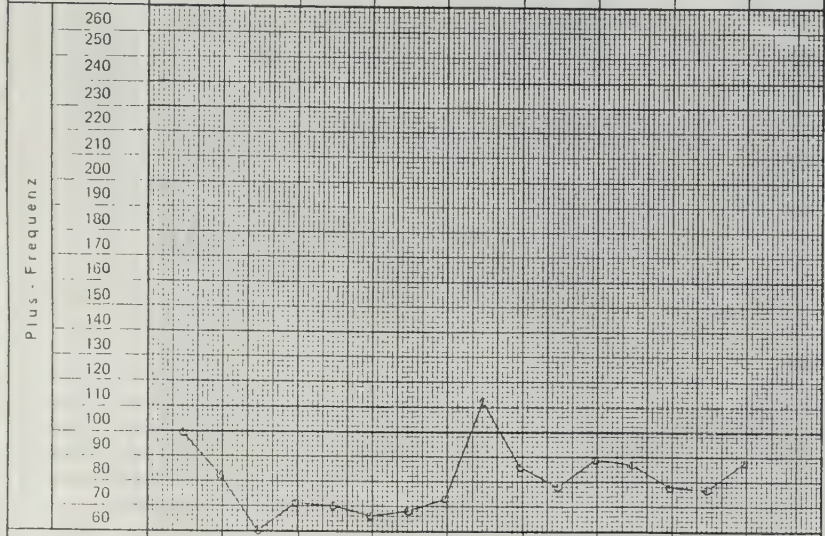
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN PILGERWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 40 Blöcke gefahren							Früh-S. 32 Blöcke gefahren	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

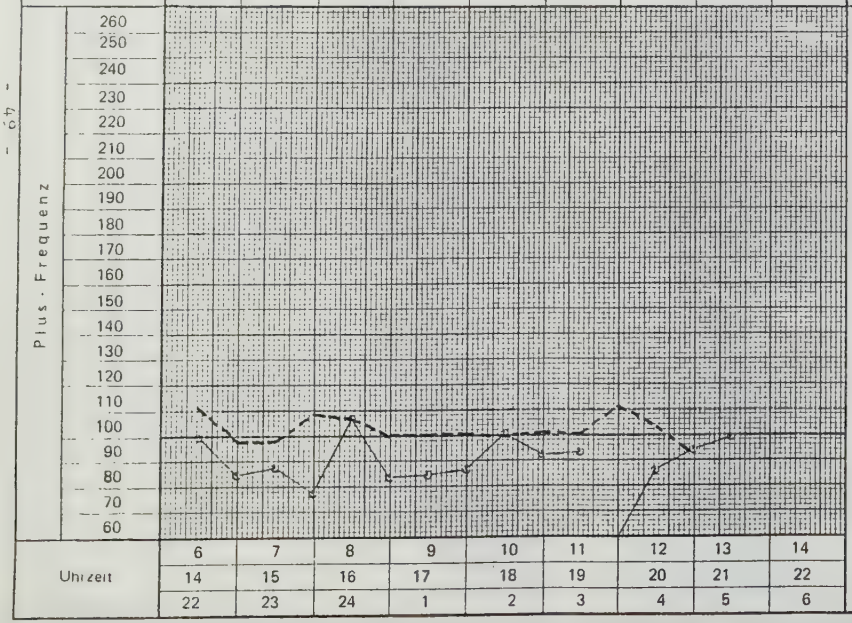
MRW Werk Ruth		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN PILGERWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 45 Blöcke gefahren Spät-S. 50 Blöcke gefahren				Früh-S. Störung im Aufnahmegerät		Früh-S. 43 Blöcke gefahren Spät-S. 40 Blöcke gefahren



Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung

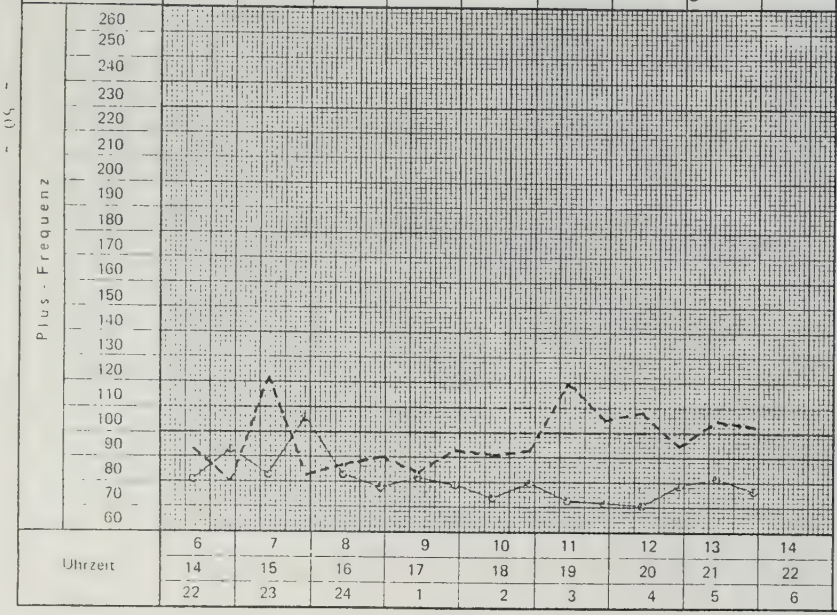
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN P-WALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 50 Blöcke gefahren Spät-S. 50 Blöcke gefahren						Früh-S. 53 Blöcke gefahren Spät-S. 55 Blöcke gefahren



Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

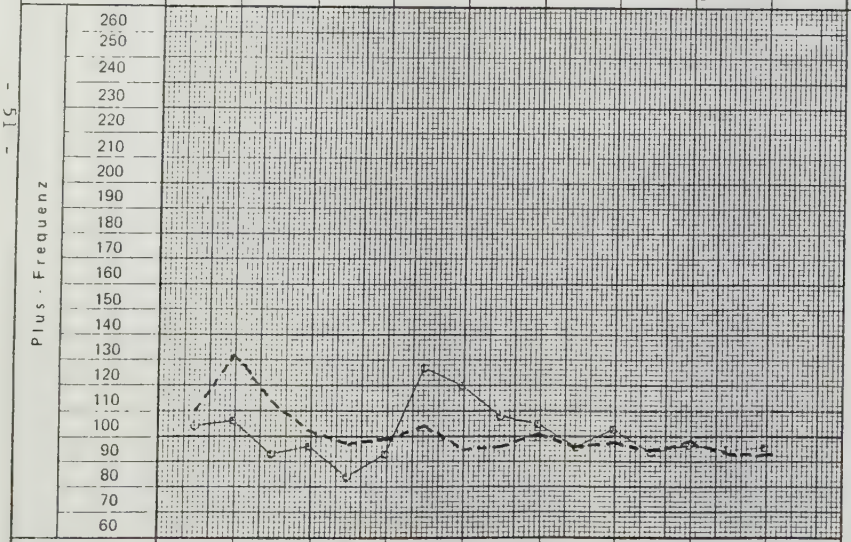
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz Nr. _____ Bezeichnung WALZW 1

Personal Nr _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN PILGERWALZE
(WALZEN+DORNWECHSLER)

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 50 Blöcke gefahren Spät-S. 55 Blöcke gefahren		Früh-S. Störung a. d. Maschine				Früh-S. 48 Blöcke gefahren Spät-S. 45 Blöcke gefahren



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

Werk Rath

Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung

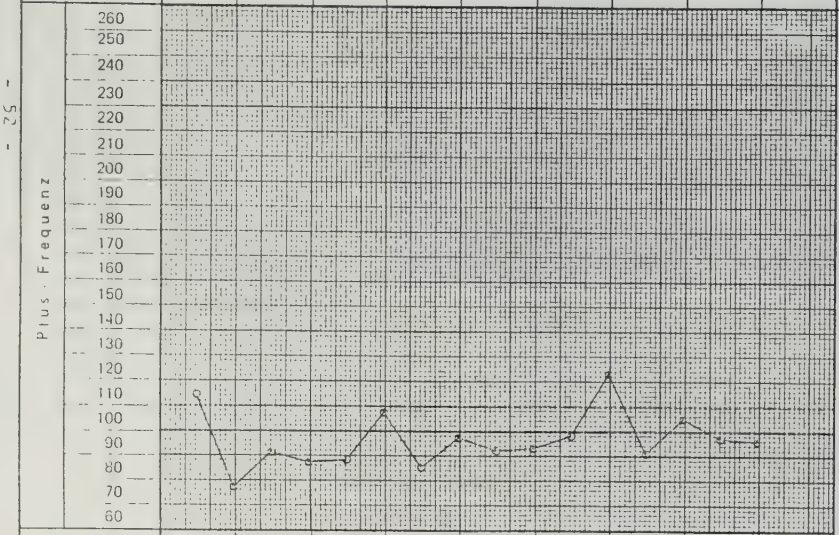
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
WARMSAEGE + KUEHLBETT

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 50 Blöcke gefahren							Früh-S. 48 Blöcke gefahren	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

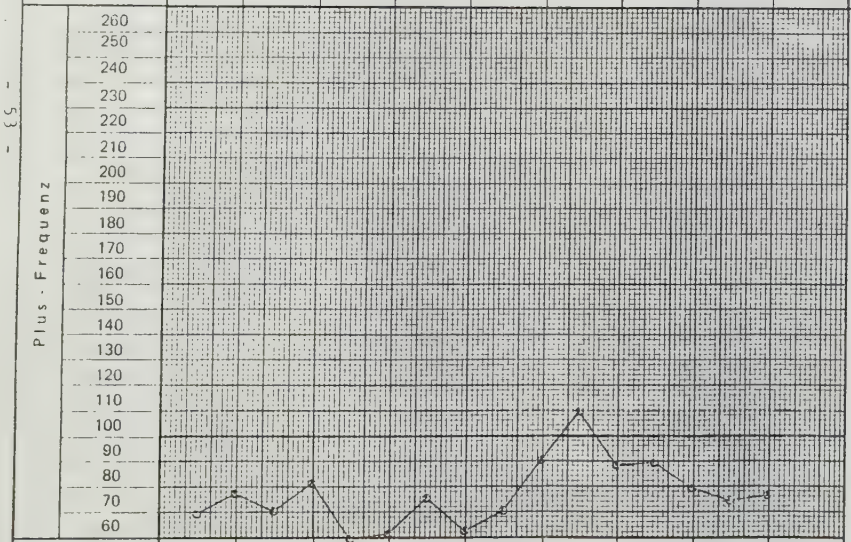
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung HAMMERSCHMIED

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 38 Blöcke gefahren							Früh-S. 40 Blöcke gefahren	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

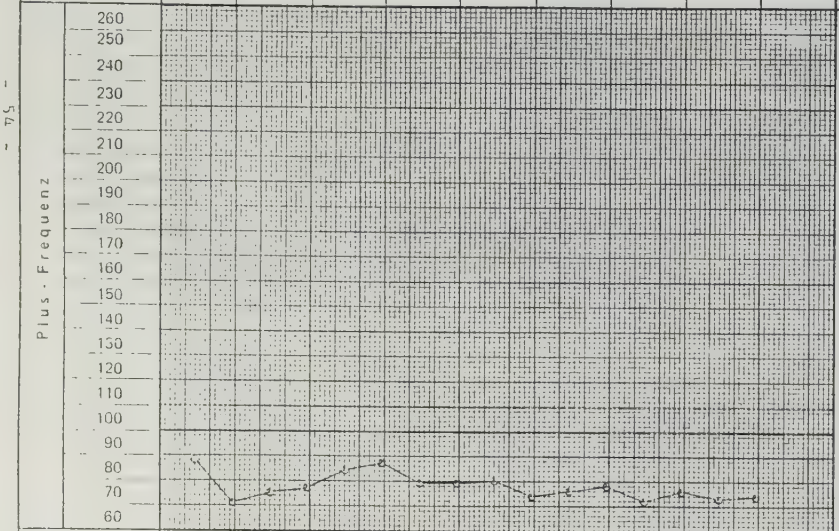
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
DORNWECHSLER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. leichte Dorne gewech-selt							Früh-S. leichte Dorne gewech.-selt	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

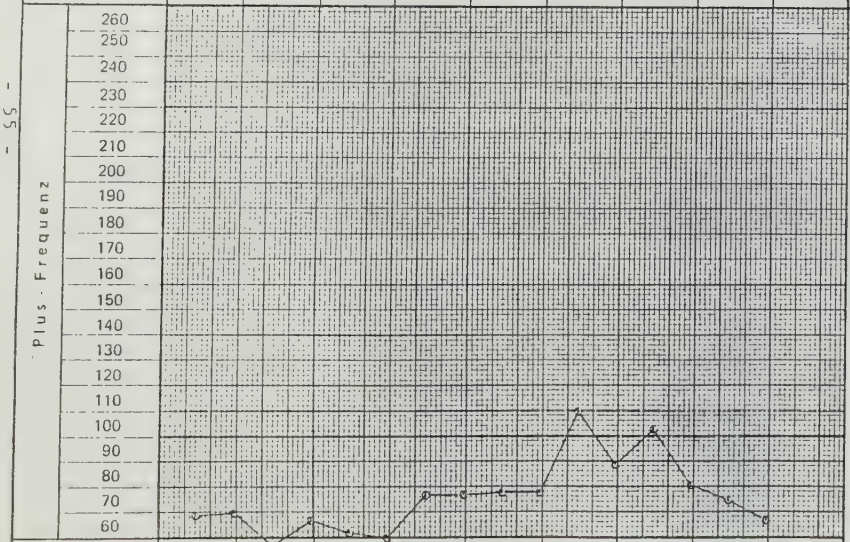
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. _ _ _ _ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung DORNWECHSLER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. leichte Dorne gewech-selt					Früh-S. Umbau	Früh-S. Umbau	Früh-S. leichte Dorne gewech-selt	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———————

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

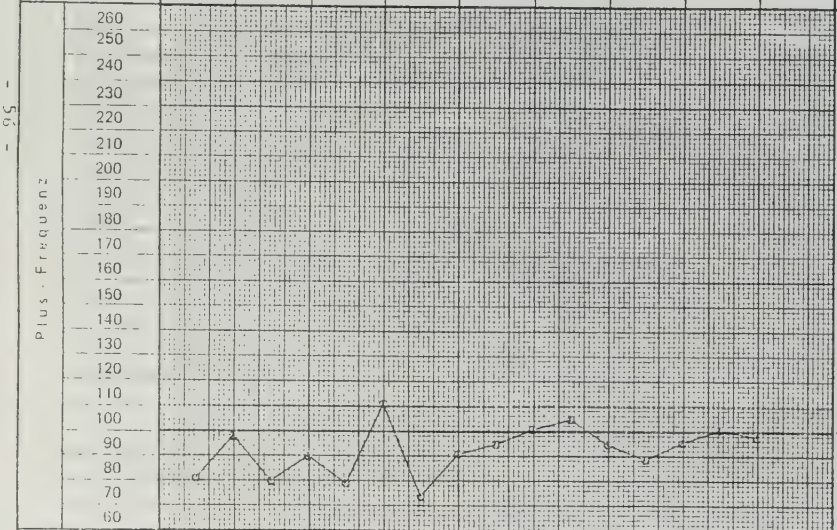
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ - ____ Bezeichnung WALZW 1

Personal-Nr. ____ ____ geb. am ____ ____

Tätigkeitsbeschreibung
DORNWECHSLER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. leichte Dorne gewech-selt							Früh-S. leichte Dorne gewech-selt	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

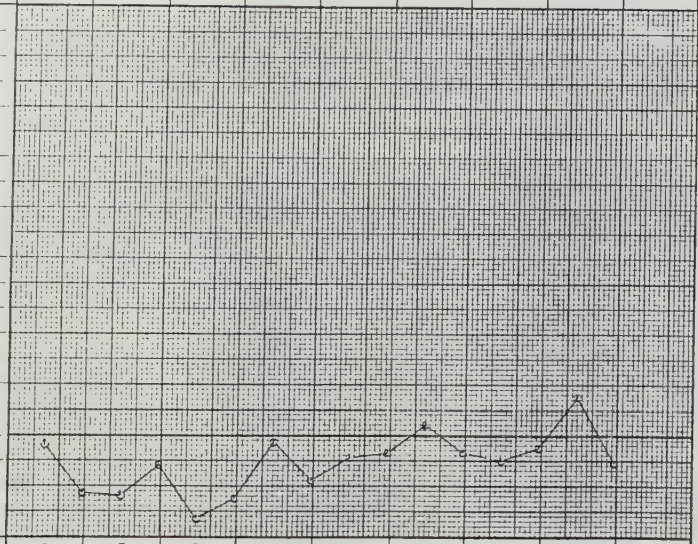
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz Nr. — Bezeichnung WALZW 1

Personal Nr. — geb. am

Tätigkeitsbeschreibung DORNWECHSLER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. leichte Dorne gewech-selt							Früh-S. leichte Dorne gewech-selt	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht

Spätschicht

Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

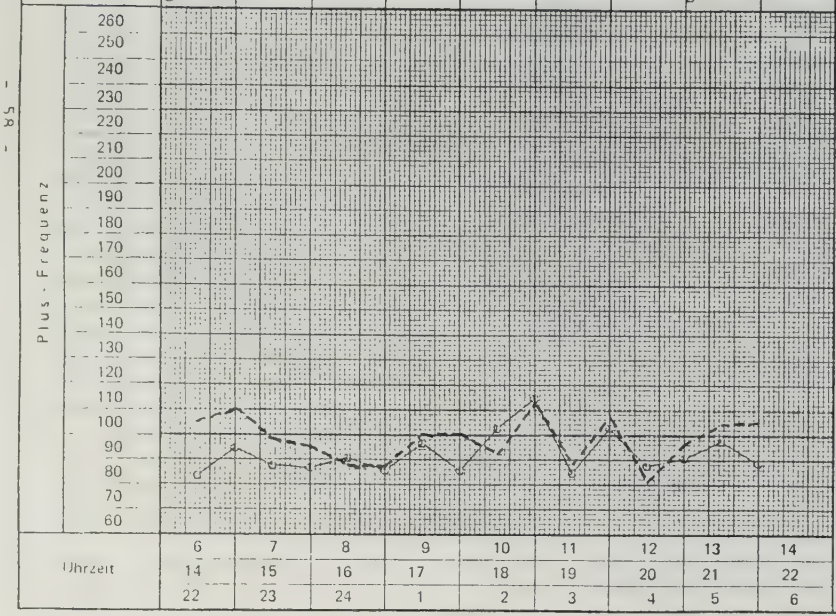
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung ADJUST 1

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung ROHRRICHTER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 8 Rohre gerichtet Spät-S. 12 Rohre gerichtet					Früh-S. 6 Rohre gerichtet Spät-S. 13 Rohre gerichtet



Frühschicht ————

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

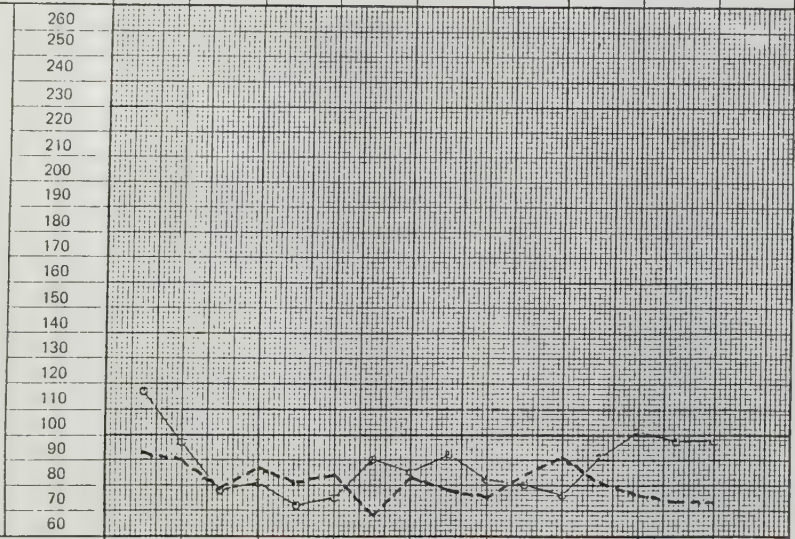
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung ADJUST 1

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung ROHRRICHTER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 10 Rohre gerichtet Spät-S. 5 Rohre gerichtet						Früh-S. 11 Rohre gerichtet Spät-S. 9 Rohre gerichtet



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

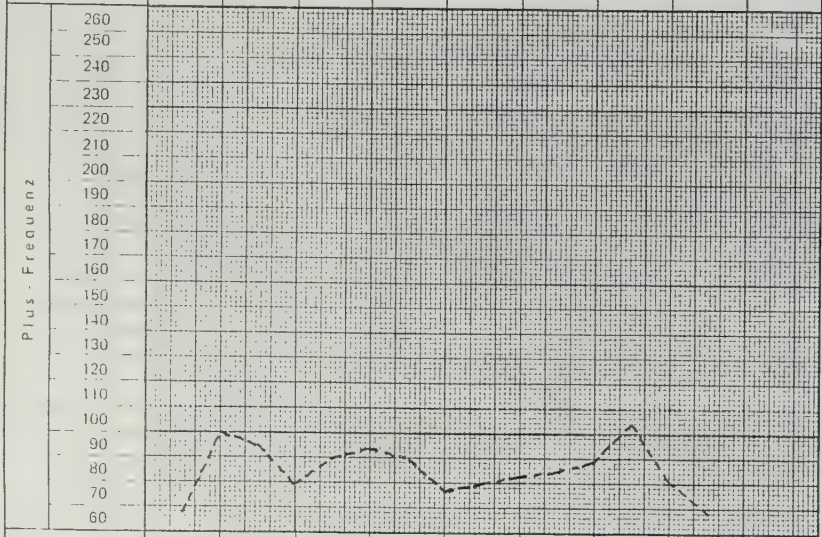
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung ADJUST I

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
ROHRRICHTER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. 5 Rohre gerichtet							Spät-S. 4 Rohre gerichtet	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am ____

Bemerkungen ____

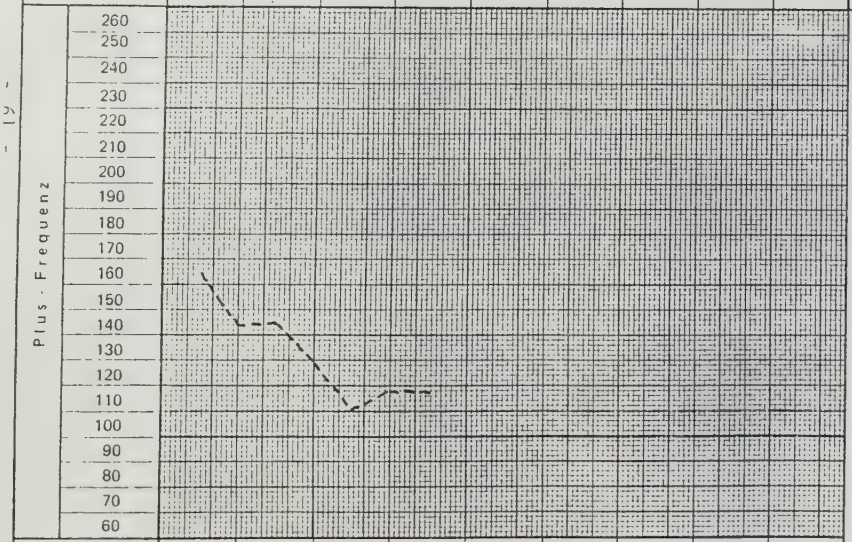
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung ADJUST 1

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
RÖHRRICHTER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. 15 Rohre gerichtet			Spät-S. Störung im Aufnahmegerät					



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht _____
Spätschicht -·-·-·-·-·-
Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung _____

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

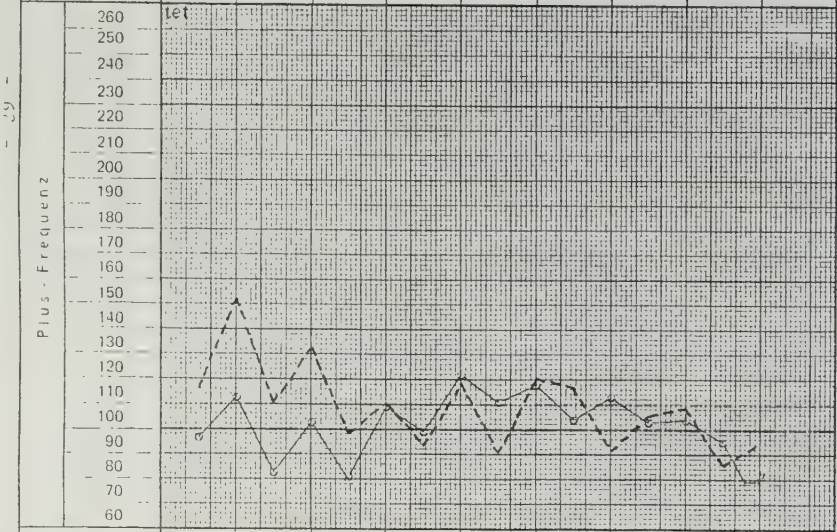
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung ADJUST 1

Personal Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung ROHRRICHTER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 2 Rohre gerichtet Spät-S. 11 Rohre gerichtet	Spät-S. 12 Rohre gerichtet						Früh-S. 8 Rohre gerichtet Spät-S. 7 Rohre gerichtet	



Frühschicht _____

Spätschicht -·-·-·-·-·-

Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung _____

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

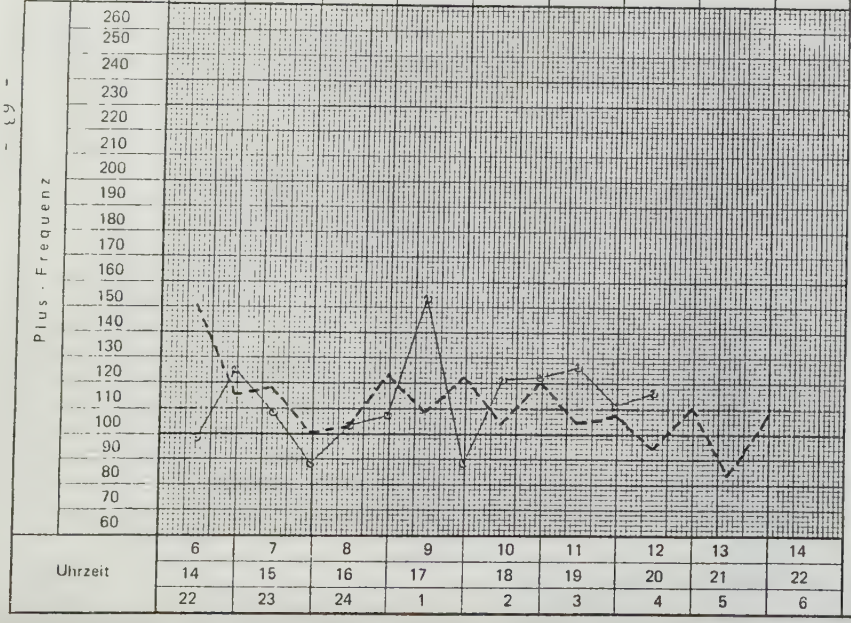
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz Nr. ..... Bezeichnung ADJUST 1

Personal-Nr. ..... geb. am .....

Tätigkeitsbeschreibung ROHRRICHTER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 2 Rohre gerichtet Spät-S. 12 Rohre gerichtet			Früh-S. 10 Rohre gerichtet			Früh-S. 10 Rohre gerichtet	Spät-S. 10 Rohre gerichtet	



Frühschicht

Spätschicht

Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

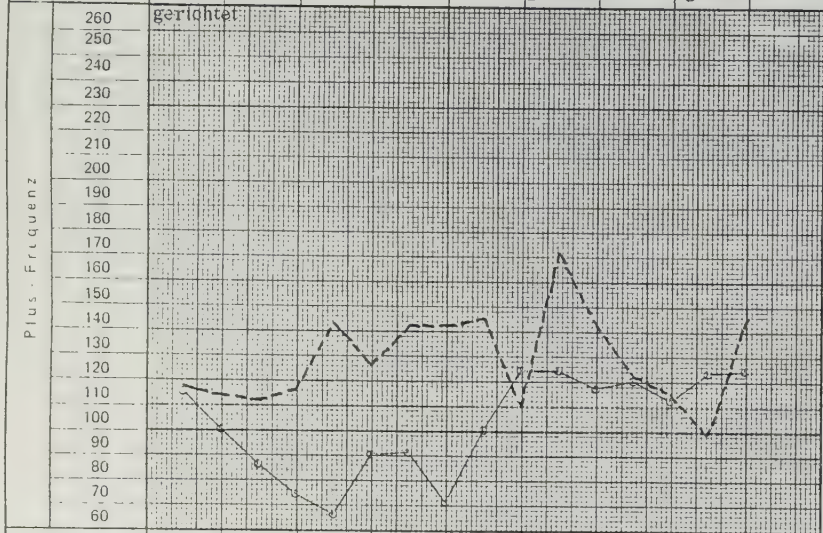
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung ADJUST 1

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
ROHRRICHTER

Tätigkeit Arbeitsleistung							
	Früh-S. 10 Rohre gerichtet Spät-S. 4 Rohre gerichtet				Früh-S. 10 Rohre gerichtet Spät-S. 18 Rohre gerichtet	Früh-S. 11 Rohre gerichtet Spät-S. 10 Rohre gerichtet	



Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

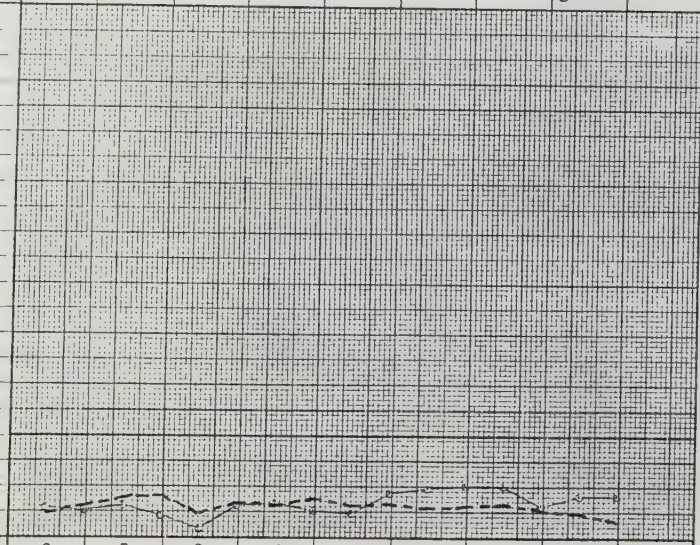
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz Nr. ____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN PILGERGERUEST(1)

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 5 Blöcke gewalzt Spät-S. 6 Blöcke gewalzt						Früh-S. 4 Blöcke gewalzt Spät-S. 6 Blöcke gewalzt



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

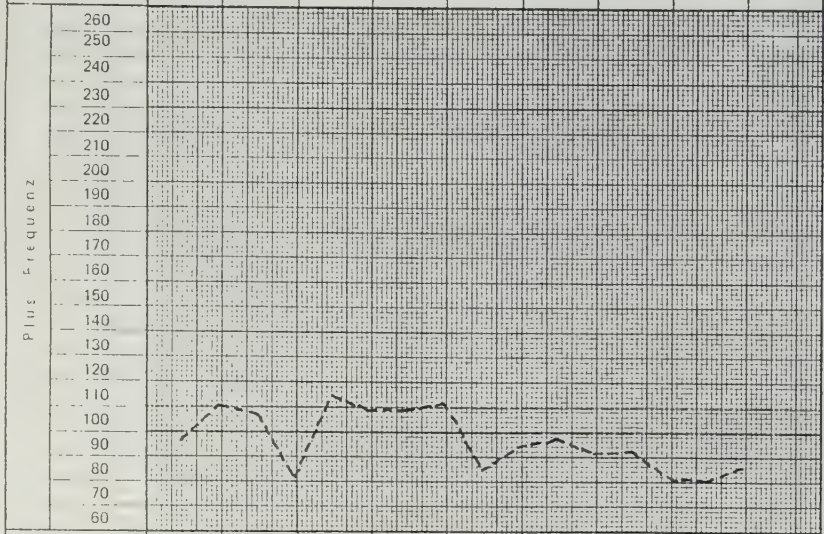
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 2

Personal Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN PILGERGERUEST

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. 2 Blöcke gewalzt							Spät-S. 4 Blöcke gewalzt	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht _____

Spätschicht -·-·-·-·-

Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

M R W
Werk Ruth

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

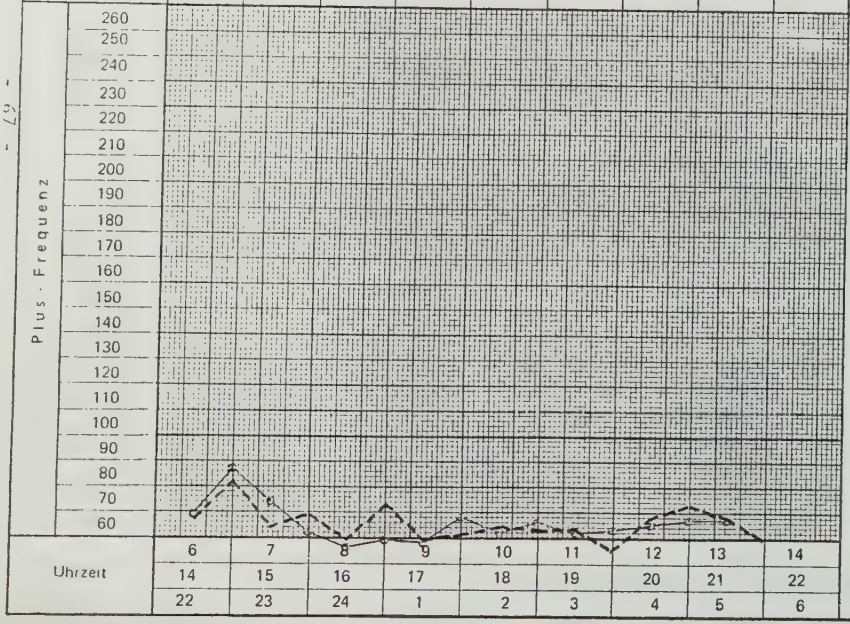
PBA-BZ

Arbeitsplatz Nr. ____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN SCHRAEGWALZE 1200
(+ BLOCKKONTROLLEUR)

Tätigkeit Arbeitsleistung								
Früh-S. Kontroll-arbeiten Spät-S. Kontroll-arbeiten							Früh-S. Umarbeiten Spät-S. Kontroll-arbeiten	



Frühschicht ————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

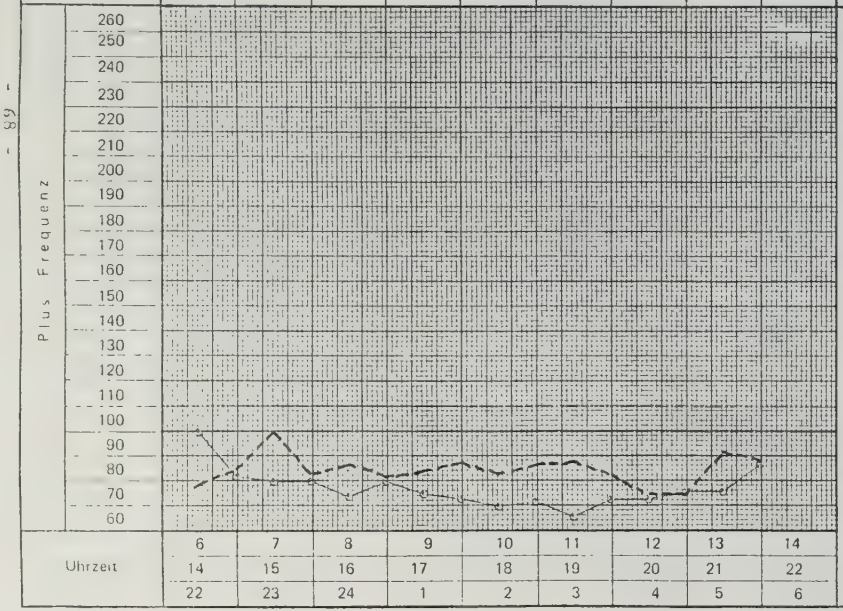
MRW Werk Rath	Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN SCHRAEGWALZE
1200

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 16 Blöcke gewalzt Spät-S. 4 Blöcke gewalzt						Früh-S. 8 Blöcke gewalzt Spät-S. 4 Blöcke gewalzt	



Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

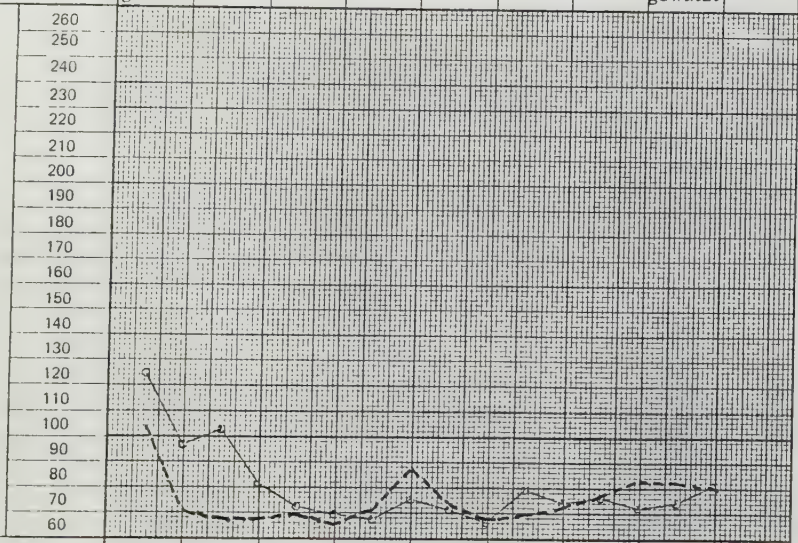
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN SCHRAEGWALZE 1200

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 8 Blöcke gewalzt Spät-S. 5 Blöcke gewalzt						Früh-S. 7 Blöcke gewalzt Spät-S. 5 Blöcke gewalzt	



Uhrzeit								
6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	21	22
22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht _____

Spätschicht -·-·-·-·-

Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

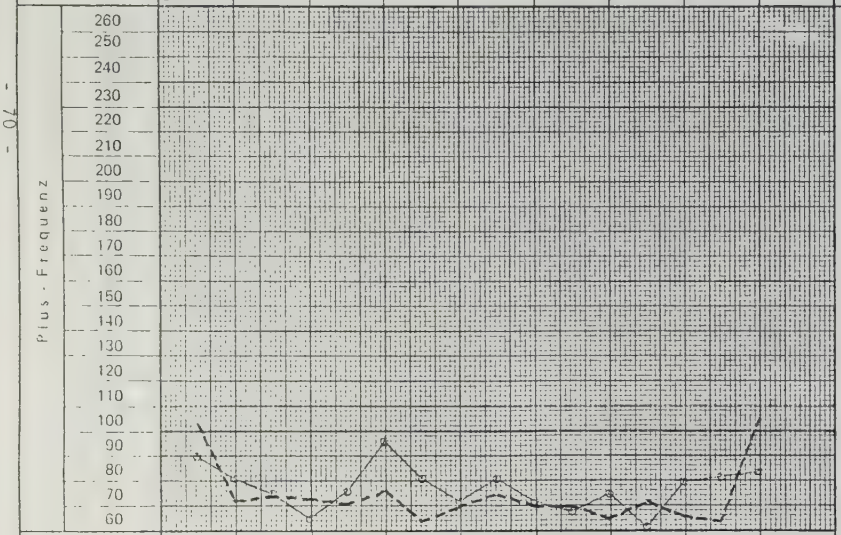
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ . ___ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ___ ___ geb. am ___ ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN SCHRAEGWALZE
1200

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 8 Blöcke gewalzt Spät-S. 5 Blöcke gewalzt						Früh-S. 8 Blöcke gealzt Spät-S. 5 Blöcke gewalzt	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

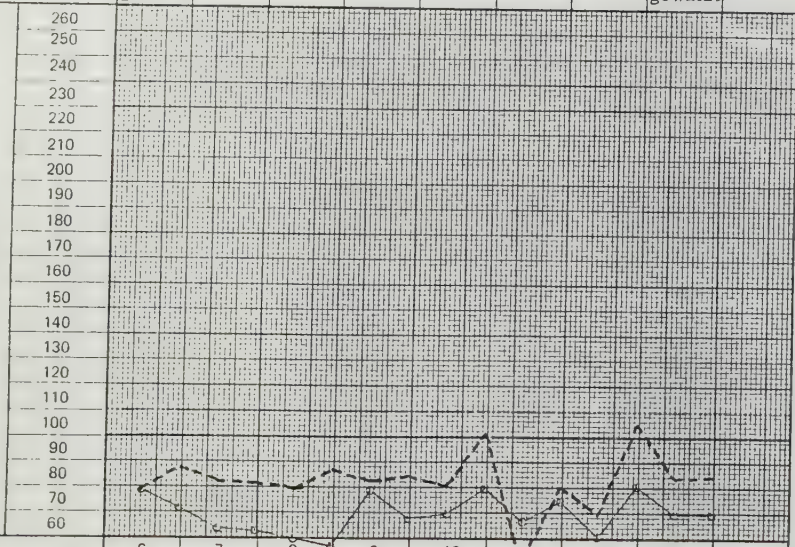
PBA-BZ

Arbeitsplatz Nr. ____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN SCHRAEGWALZE
1200

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 3 Blöcke gewalzt Spät-S. 2 Blöcke gewalzt							Früh-S. 10 Blöcke gewalzt Spät-S. 5 Blöcke gewalzt



Uhrzeit								
6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	21	22
22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

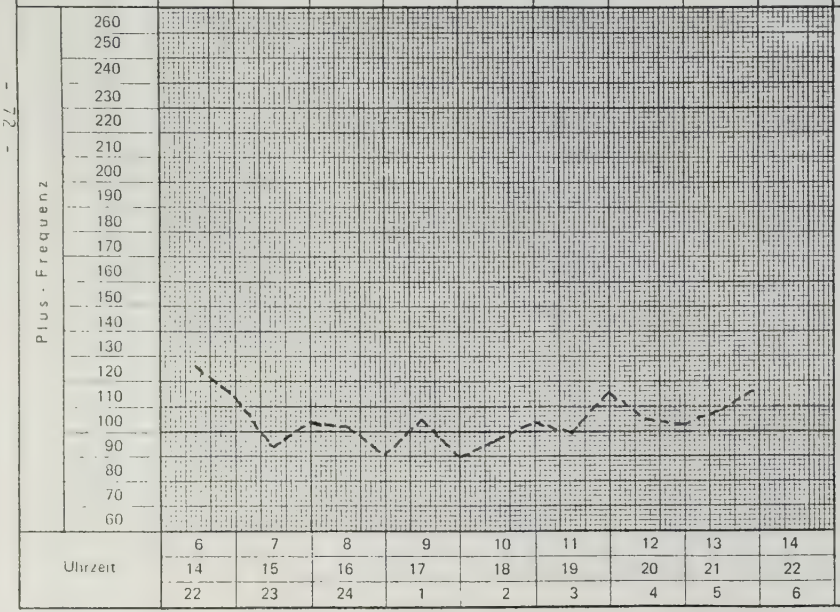
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN ZIEHMASCHINE DHO

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. 5 Blöcke gefahren							Spät-S. 4 Blöcke gefahren	



Frühschicht _____

Spätschicht -·-·-·-·-·-

Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

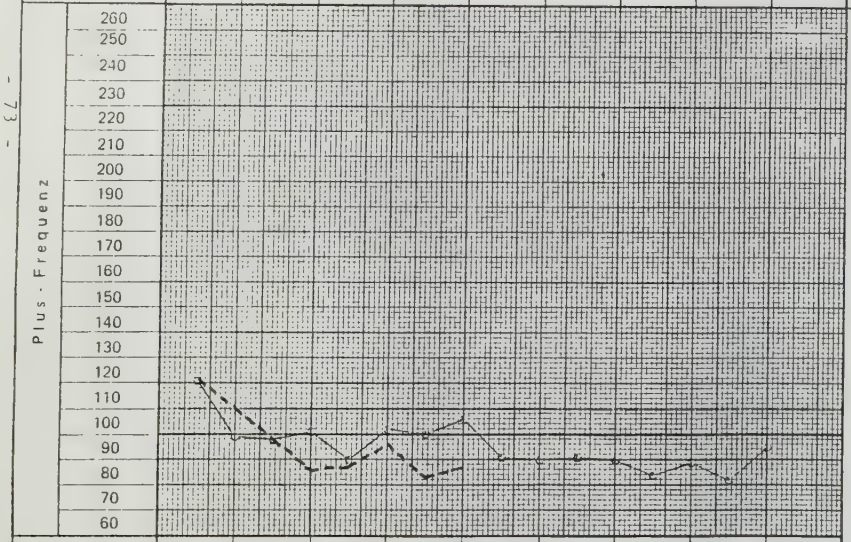
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN OHO

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 15 Blöcke gefahren Spät-S. 5 Blöcke gefahren		Spät-S. Störung im Aufnahmegerät				Früh-S. 7 Blöcke gefahren	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

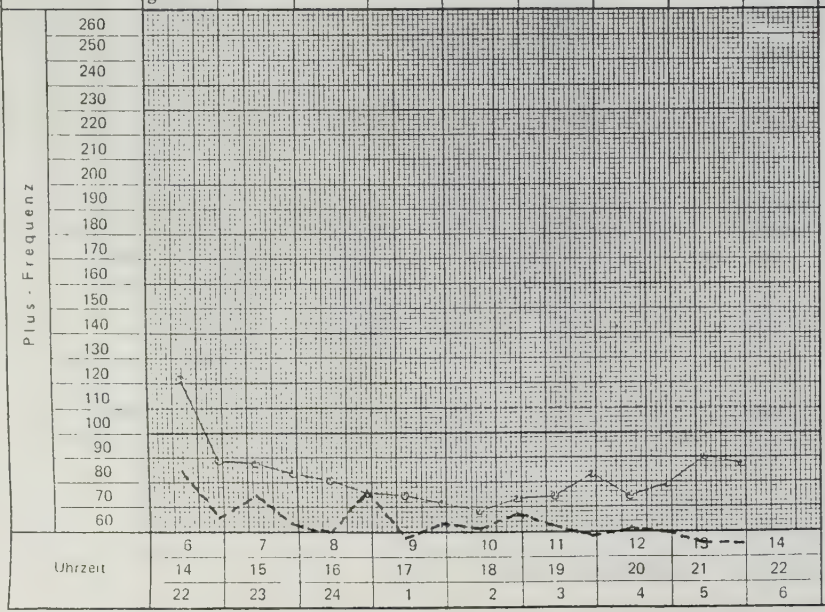
M R W Werk Rath		Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN DHØ

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 6 Blöcke gefahren Spät-S. 6 Blöcke gefahren						Früh-S. 10 Blöcke gefahren Spät-S. 6 Blöcke gefahren	



Frühschicht ————

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

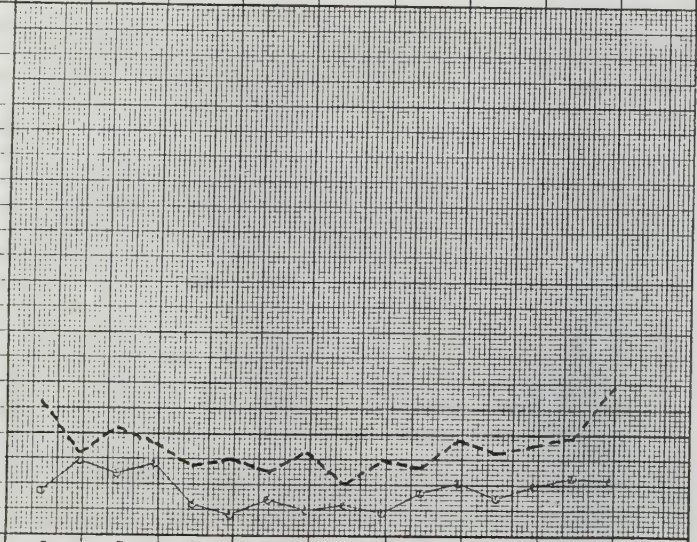
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN DHØ

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 8 Blöcke gefahren Spät-S. 5 Blöcke gefahren						Früh-S. 9 Blöcke gefahren Spät-S. 6 Blöcke gefahren	



Uhrzeit								
6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	21	22
22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht _____
Spätschicht -·-·-·-·-·-
Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

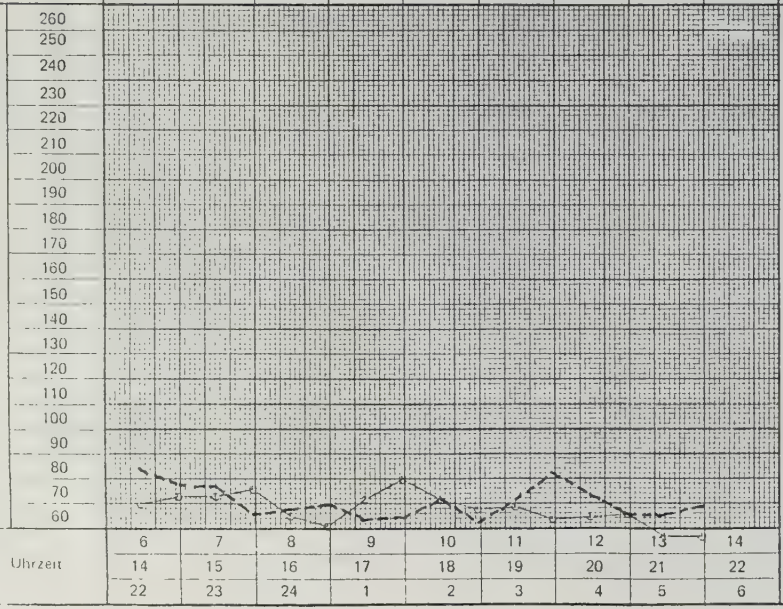
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN DHO

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 8 Blöcke gefahren Spät-S. 5 Blöcke gefahren							Früh-S. 8 Blöcke gefahren Spät-S. 5 Blöcke gefahren



Frühschicht ———

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

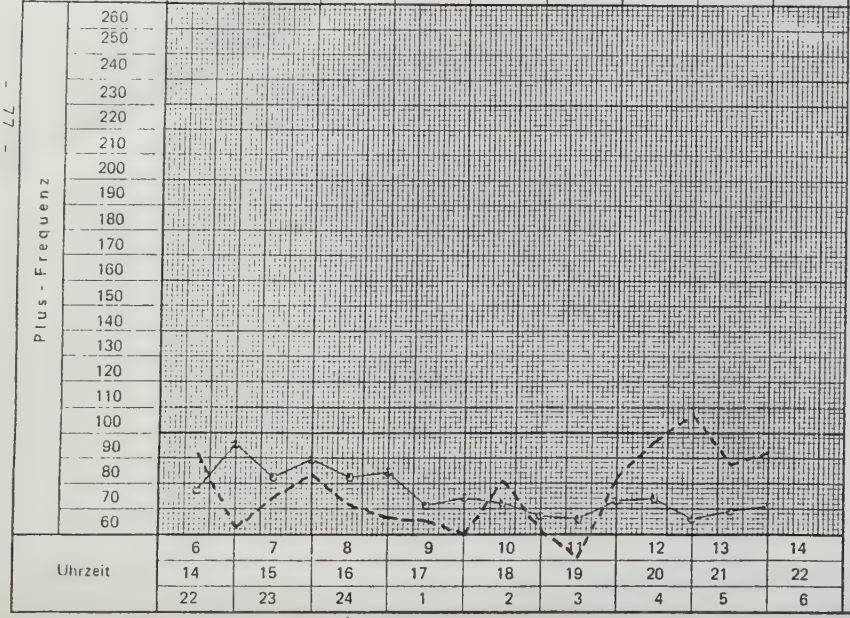
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN SCHROTTWAAGE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 6 Blöcke gefahren Spät-S. 2 Blöcke gefahren						Früh-S. 5 Blöcke gefahren Spät-S. 6 Blöcke gefahren	



Frühschicht ————

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

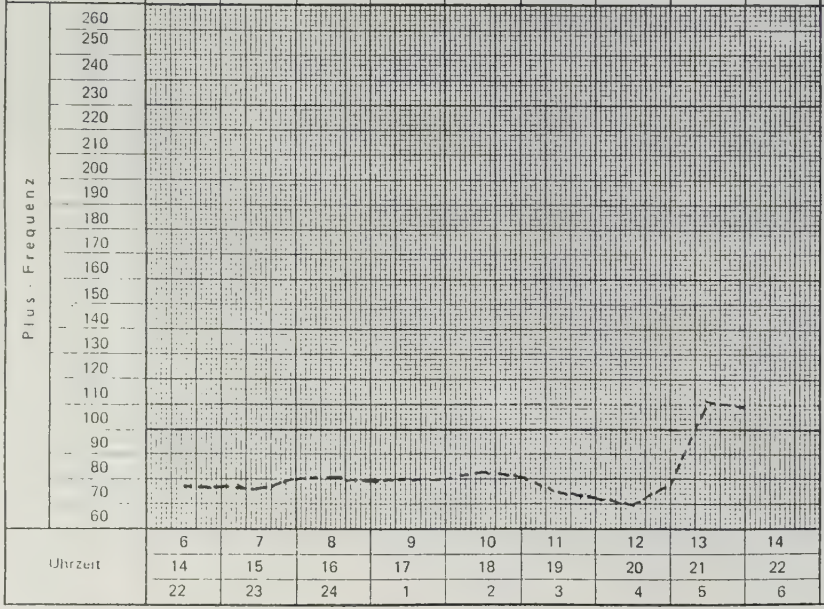
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ___ ___ geb. am ___ ___

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN SCHROTTWAAGE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. 8 Blöcke gefahren							Spät-S. 8 Blöcke gefahren	



Frühschicht ———

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Hath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

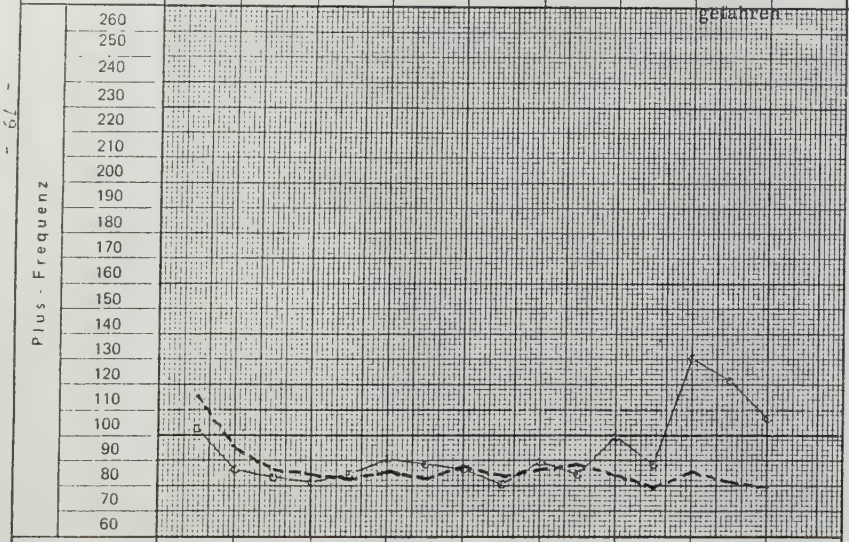
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN SCHROTTWAAGE

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 7 Blöcke gefahren Spät-S. 5 Blöcke gefahren						Früh-S. Störung a. d. Maschine Spät-S. 4 Blöcke gefahren	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spatschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

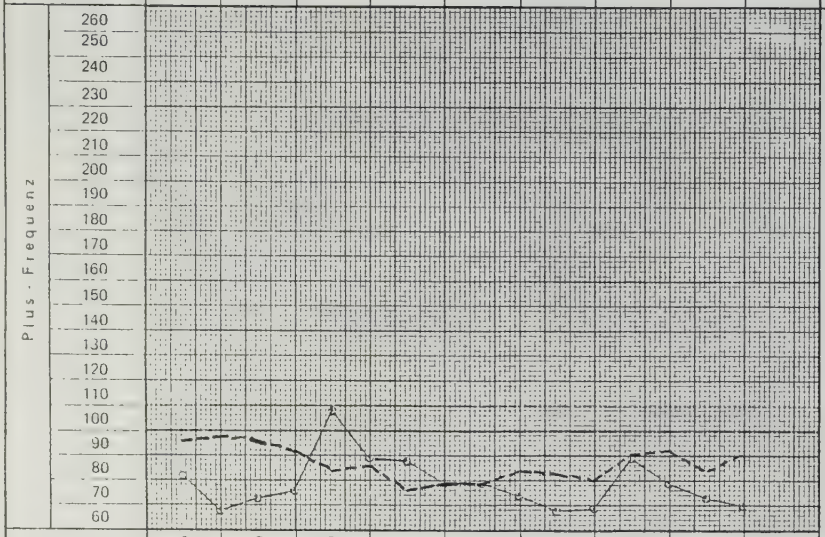
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. _ geb. am _

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN SCHROTTWAAGE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 11 Blöcke gefahren Spät-S. 6 Blöcke gefahren						Früh. -S. 3 Blöcke gefahren Spät-S. 4 Blöcke gefahren



Frühschicht

Spätschicht

Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

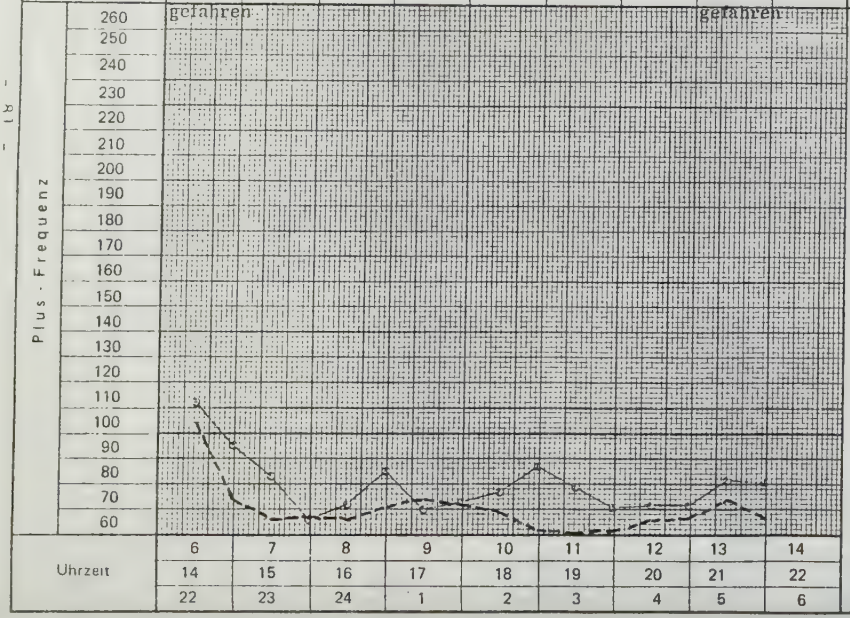
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _ . . . . _ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr ____ _ ____ geb. am ____ _ _____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN SCHROTTWAAGE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Reinigung der Maschine Spät-S. 5 Blöcke gefahren						Früh-S. Reinigung d. Maschine Spät-S. 5 Blöcke gefahren



Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

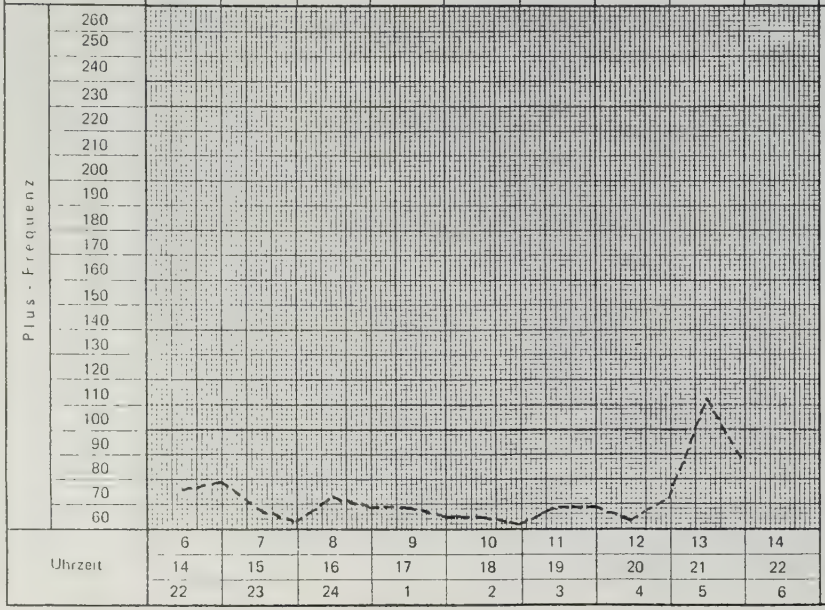
MRW Weik Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung SCHROTTWAAGE (STEUERMANN)

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. 5 Blöcke gefahren							Spät-S. 6 Blöcke gefahren	



Frühschicht _____

Spätschicht -·-·-·-·-·-

Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

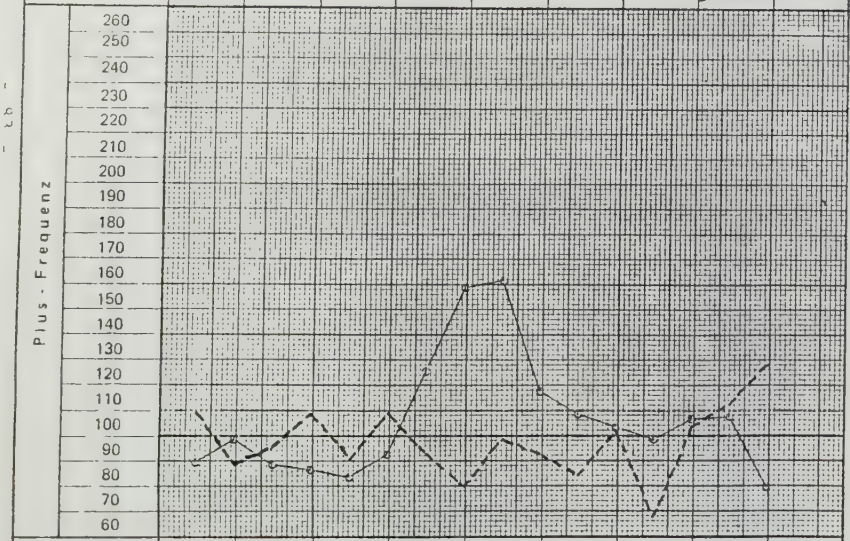
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz Nr. _____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung SCHROTTWAAGE (STEUERMANN)

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 8 Blöcke gefahren Spät-S. 7 Blöcke gefahren			Früh-S. Störung an der Maschine		Früh-S. 10 Blöcke gefahren Spät-S. 8 Blöcke gefahren		



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————

Spatschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

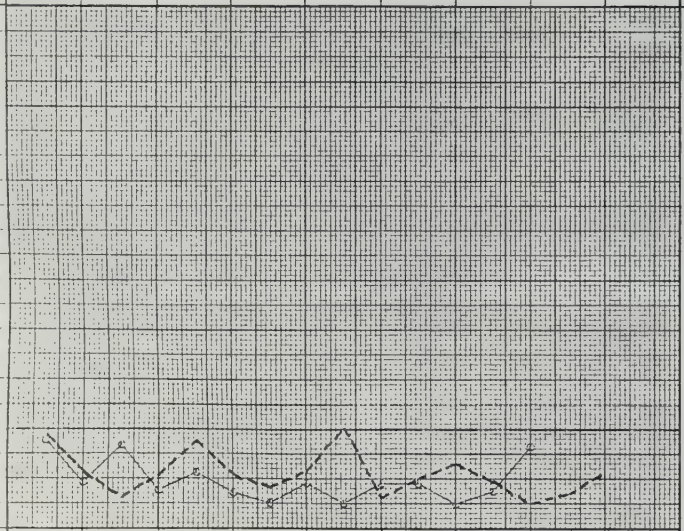
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ - ____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ____ ____ geb. am ____ ____ ____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
MASSWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 8 Blöcke gefahren Spät-S. 7 Blöcke gefahren							Früh-S. Umbau-arbeiten Spät-S. 8 Blöcke gefahren	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

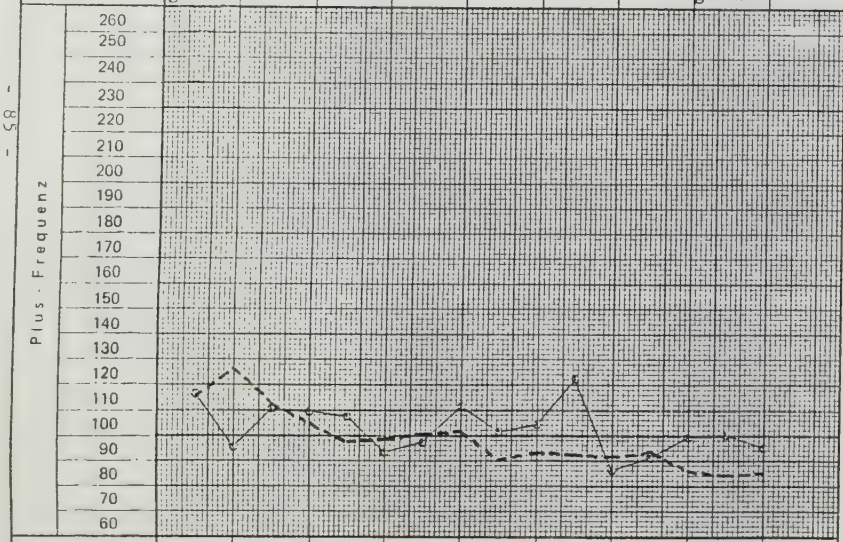
MRW Werk Rüth		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
MASSWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 5 Blöcke gefahren Spät-S. 4 Blöcke gefahren						Früh-S. 12 Blöcke gefahren Spät-S. 4 Blöcke gefahren



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht _____
Spätschicht -·-·-·-·-·-
Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

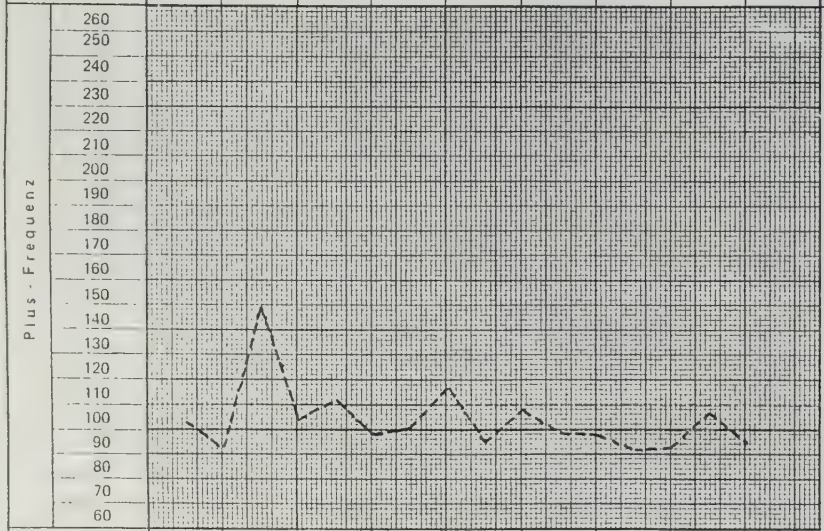
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung SPRINGER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. 7 Blöcke gefahren	Spät-S. 10 Blöcke gefahren						Spät-S. 8 Blöcke gefahren	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

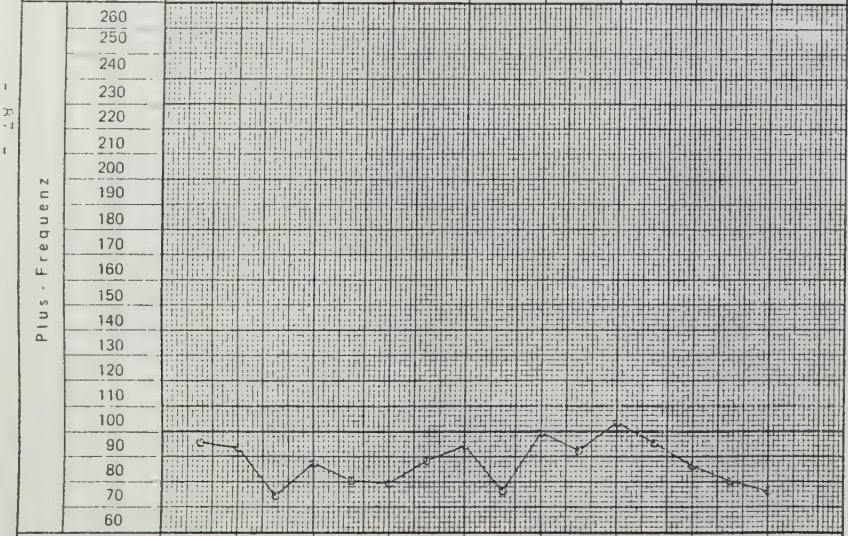
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung SPRINGER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 8 Blöcke gefahren							Früh-S. 10 Blöcke gefahren	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

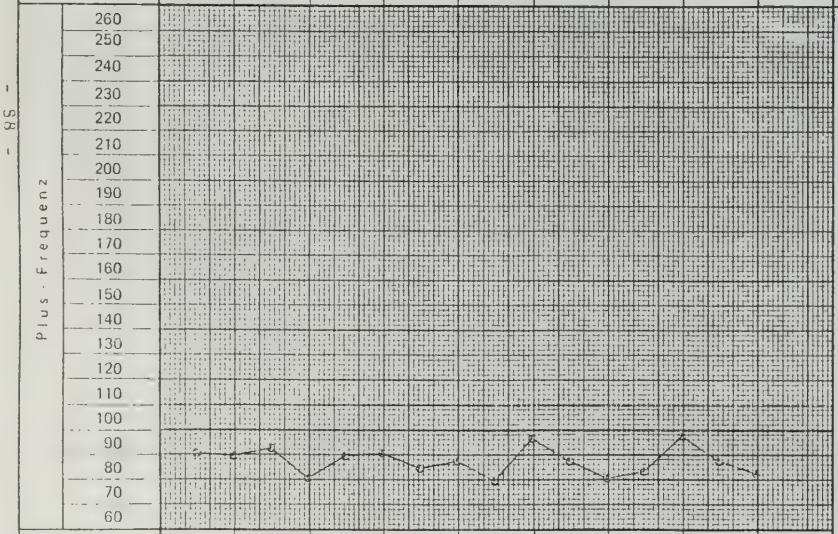
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ ___ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ___ ___ geb. am ___ ___

Tätigkeitsbeschreibung DORNSCHMIERER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 8 Blöcke gefahren							Früh-S. Umbau-arbeiten	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———————

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

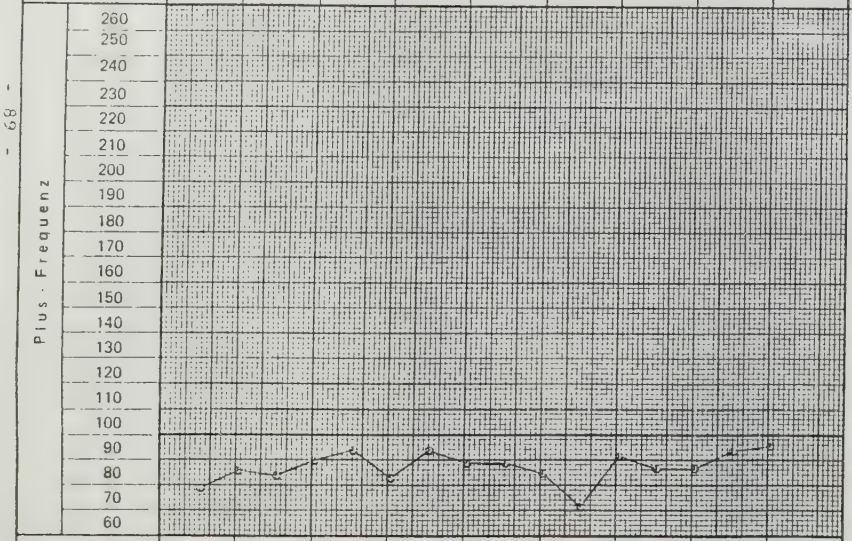
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr ..... Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ..... geb. am .....

Tätigkeitsbeschreibung DORNSCHMIERER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 5 Blöcke gefahren							Früh-S. 6 Blöcke gefahren	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht

Spätschicht

Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

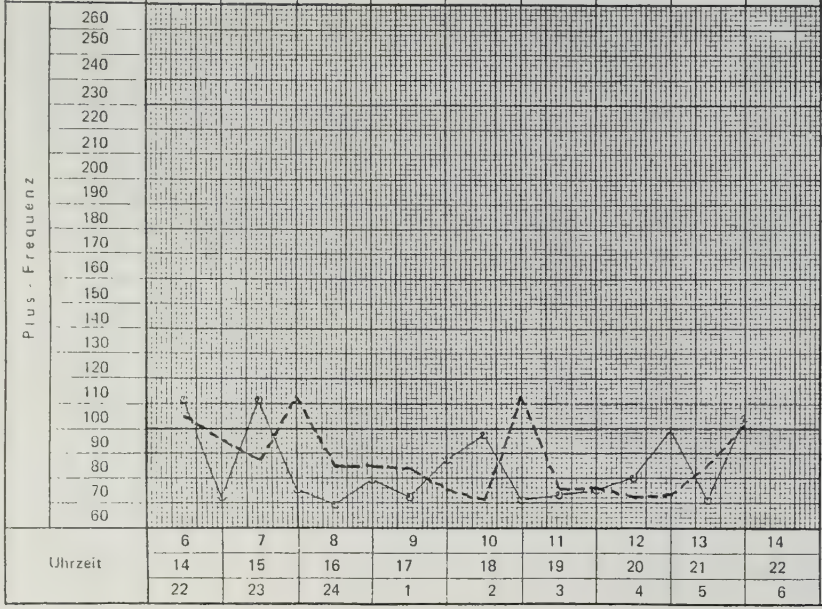
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung WALZW 2

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
SCHLOSSER
PILGERWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 10 Blöcke gefahren Spät-S. 6 Blöcke gefahren						Früh-S. 12 Blöcke gefahren Spät-S. 5 Blöcke gefahren	



Frühschicht ————
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

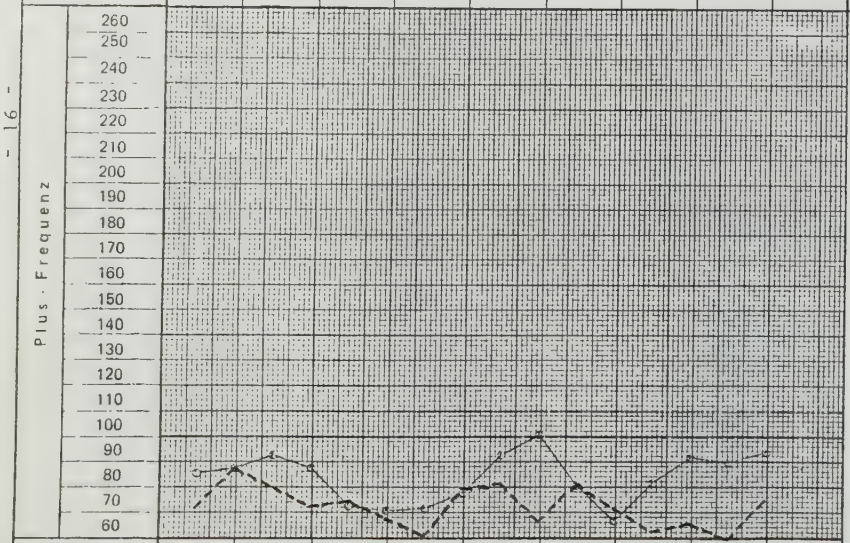
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr ____ Bezeichnung ADJUST 2

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
INNENSCHLEIFMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Schleifen d. Rohre Spät-S. d t o.			Früh-S. Pause Spät-S. Pause				Früh-S. Schleifend. Rohre Spät-S. d t o.	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

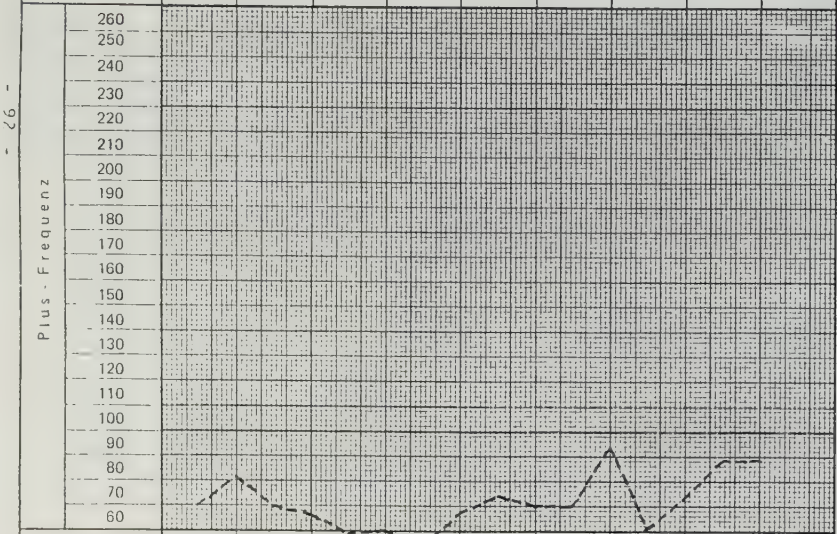
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung ADJUST 2

Personal-Nr. ___ ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung INNENSCHLEIFMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. Schleifen d. Rohre			Spät-S. Pause				Spät-S. Schleifen der Rohre	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

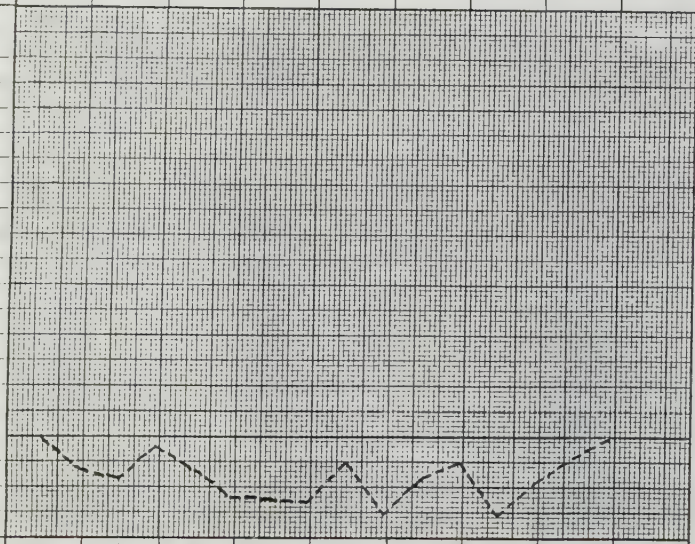
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung ADJUST 2

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
INNENSCHLEIFMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. Schleifen der Rohre			Spät-S. Pause				Spät-S. Schleifen der Rohre	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

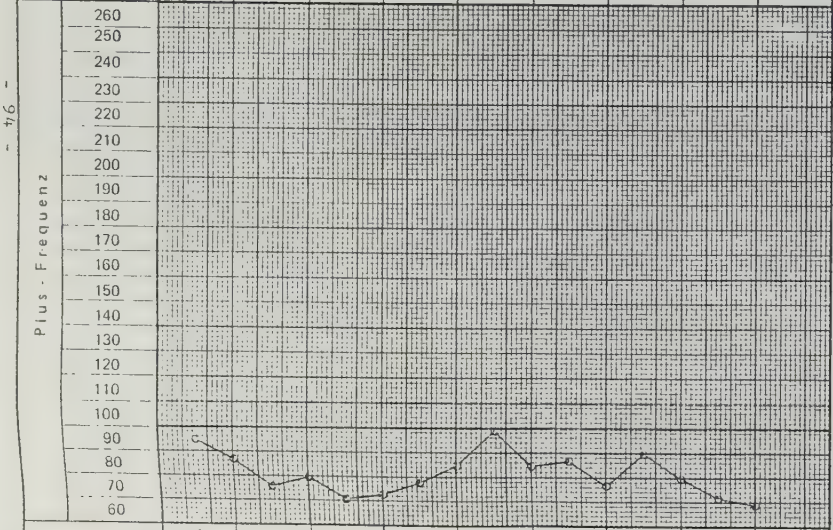
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung ADJUST 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
AUSSENSCHLEIFMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Schleifen der Rohre		Früh-S. Pause					Früh-S. Schleifen der Rohre	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht _____
Spätschicht -·-·-·-·-·-
Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

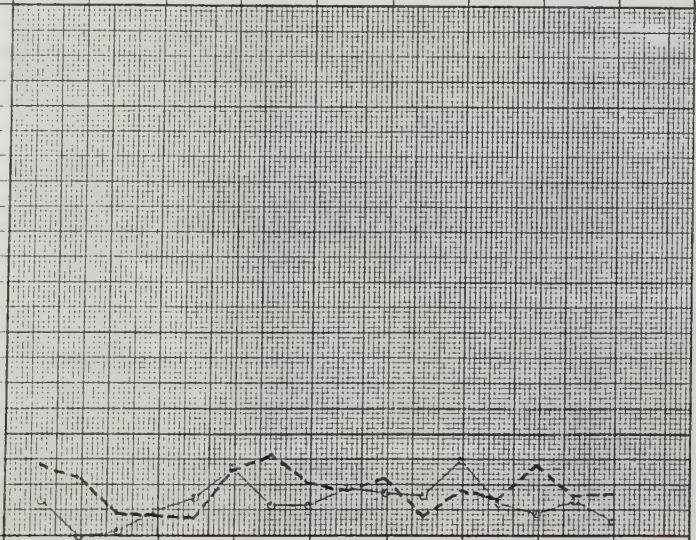
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _ Bezeichnung ADJUST 2

Personal-Nr. _ geb. am _

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN AN DER
KALIBRIERPRESSE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Kalibrieren der Rohre Spät-S. dto.		Spät-S. Pause	Früh-S. Pause			Früh-S. Kalibrieren der Rohre Spät-S. dto.	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

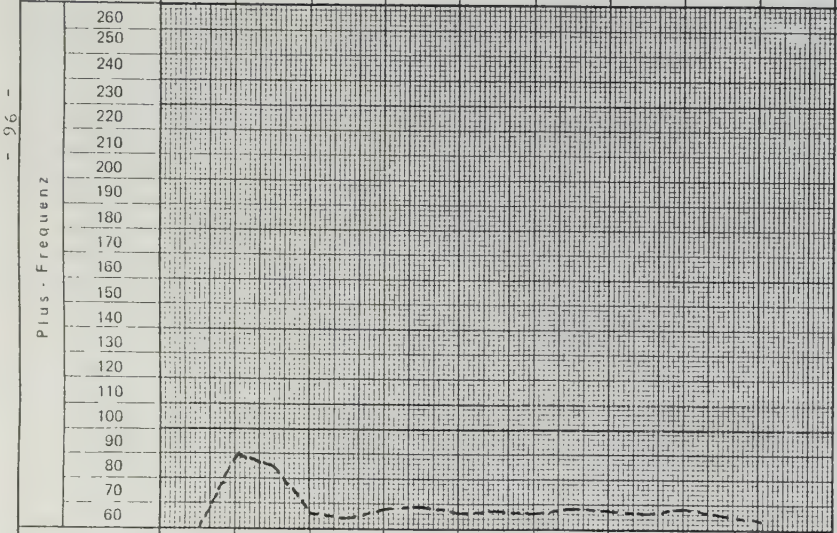
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung ADJUST 2

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
HILFSMANN AN DER
KALIBRIERPRESSE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. Schmieren der Presse				Spät-S. Pause			Spät-S. Schmieren der Presse	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

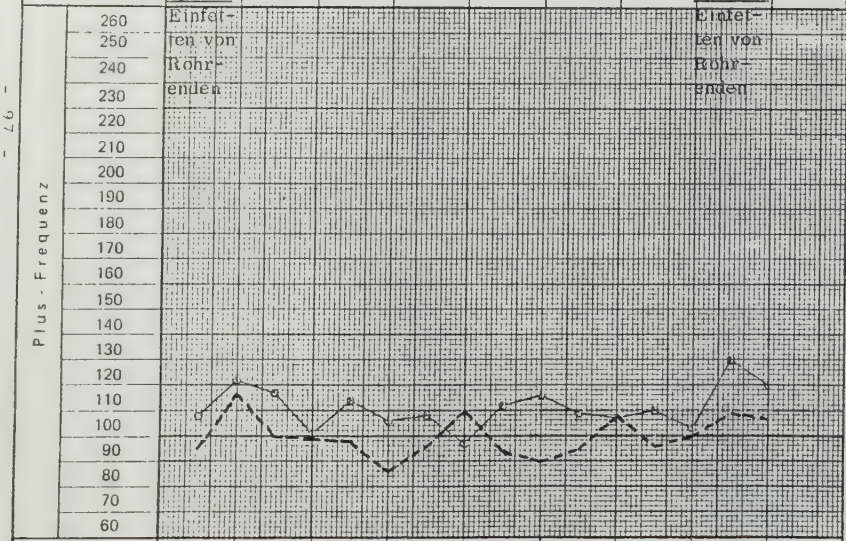
MRW Werk Rath		Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz Nr. ____ Bezeichnung ADJUST 2

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
HILFSMANN AN DER KALIBRIERPRESSE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Einfetten von Rohrenden Spät-S.			Früh-S. Pause	Früh-S Pause			Früh-S. Einfetten von Rohrenden Spät-S.	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

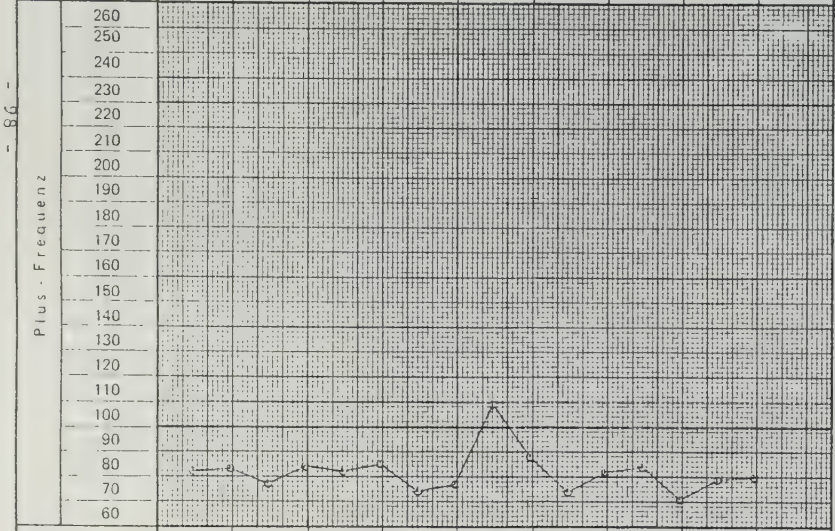
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung ADJUST 2

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
VORZIEHER (KRAKBANK)
KRATZBANK

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Transport der Rohre in den Ofen				Früh-S. Transport der Rohre aus den Ofen			Früh-S. Transport der Rohre in den Ofen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

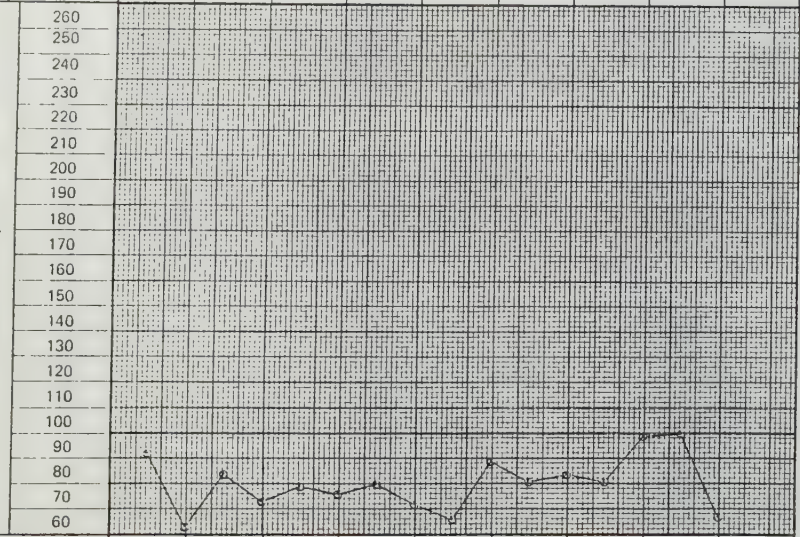
M R W Werk Rath		Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung ADJUST 2

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung KOLONNENFUEHRER

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Rohr-trans-port							Früh-S. Matrizen ausmes-sen und einordnen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht _____

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung _____

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

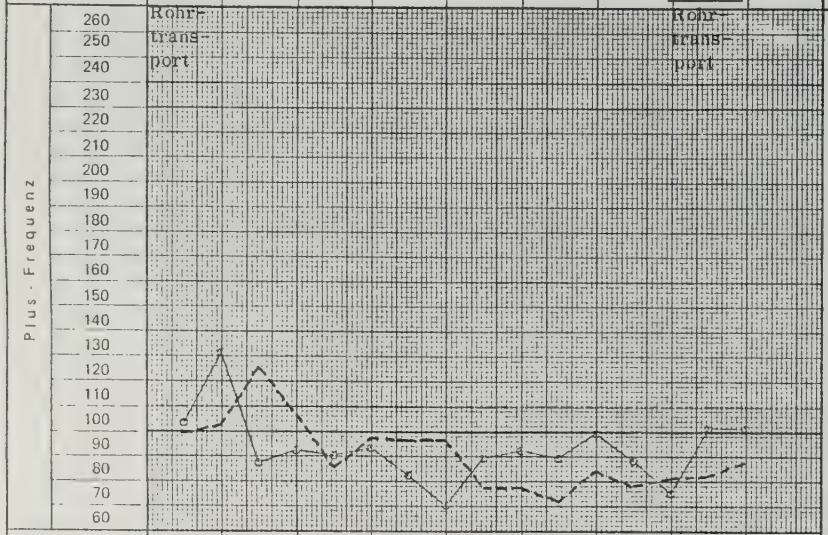
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung ADJUST 2

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung MATRIZENMANN

Tätigkeit / Arbeitsleistung									
	Früh-S. Rohrkontrolle u. Schleifen Spät-S.			Früh-S. Pause				Früh-S. Rohrkontrolle u. Schleifen Spät-S.	
	Rohrtransport							Rohrtransport	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

M R W
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

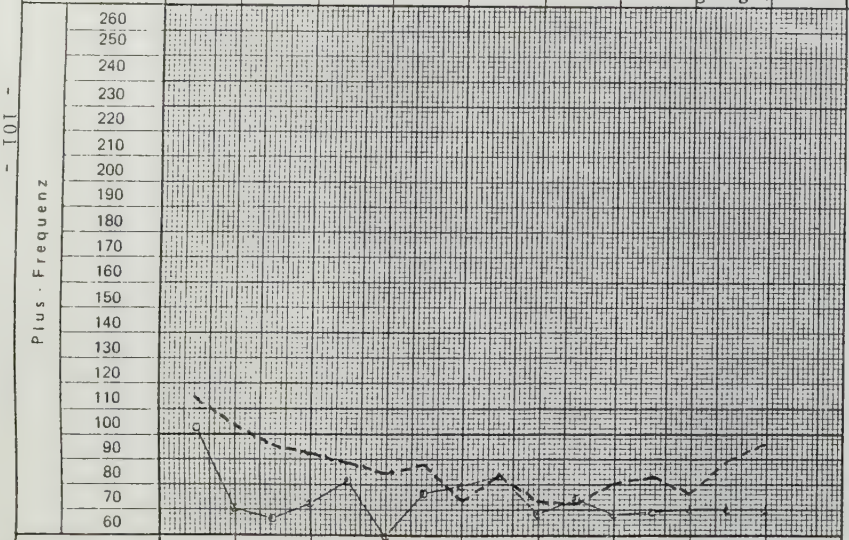
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
GLATTWALZEN

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 30 Rohre gezogen Spät-S. 60 Rohre gezogen						Früh-S. 25 Rohre gezogen Spät-S. 50 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht _____
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

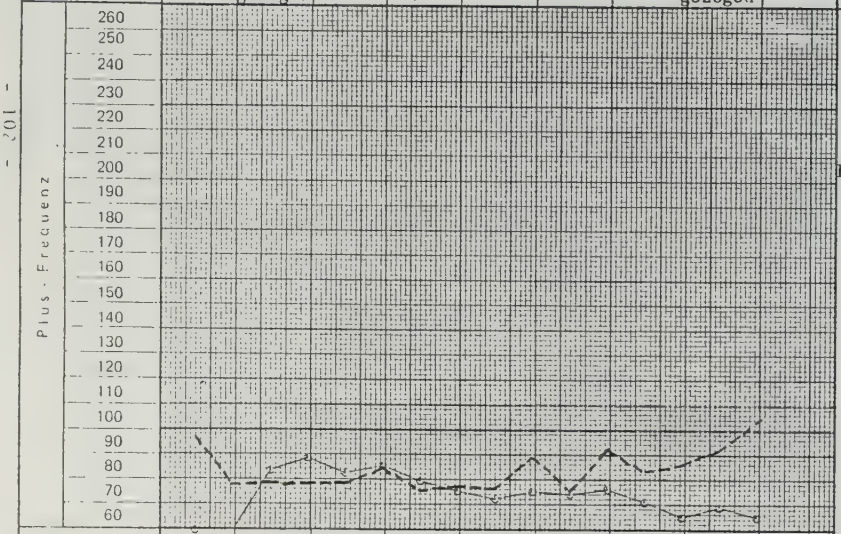
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _ _ Bezeichnung WALZW IV

Personal Nr. _ _ geb. am _ _

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
STOPFENSTRASSE

Tätigkeit Arbeitsleistung		Früh-S. 40 Rohre gezogen Spät-S. 50 Rohre gezogen				Früh-S. 50 Rohre gezogen Spät-S. 55 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

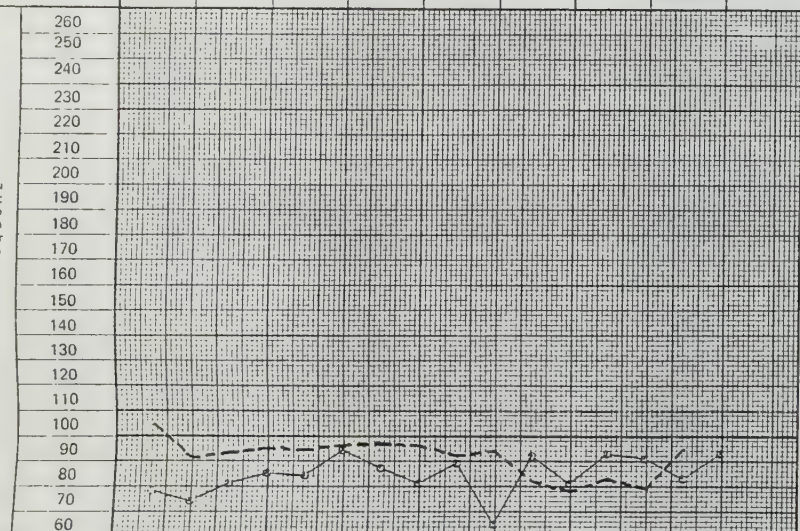
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
STOPFENSTRASSE

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. Reparatur an Maschine Spät-S. 40 Rohre gezogen						Früh-S. Reparatur an Maschine Spät-S. 60 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

- 102 -

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

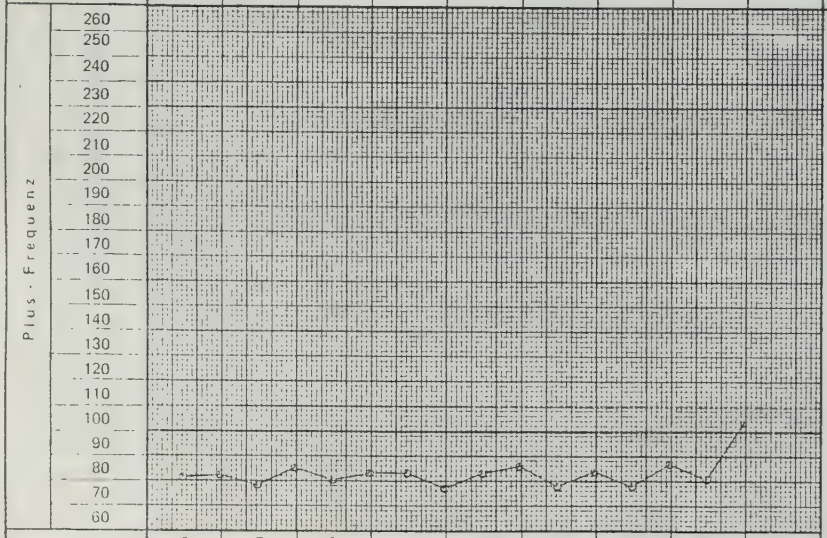
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. ____ geh. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
STOPFENSTRASSE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 55 Rohre gezogen							Früh-S. 60 Rohre gezogen	



Frühschicht ————
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am ____

Bemerkungen ____

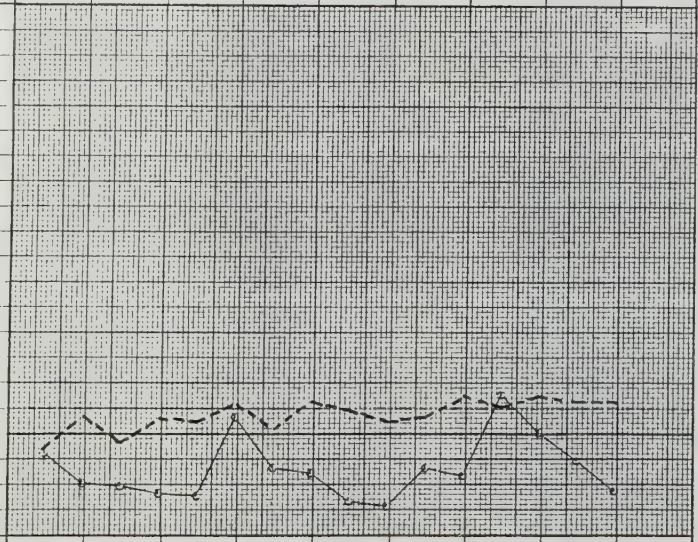
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung WALZW IV

Personal Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN STOPFENSTRASSE

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 40 Rohre gezogen Spät-S. 42 Rohre gezogen						Früh-S. 38 Rohre gezogen Spät-S. 50 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

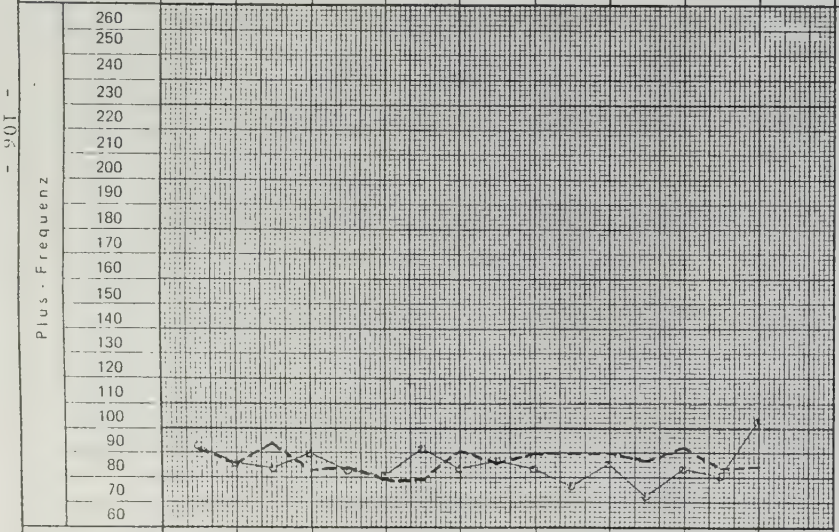
MRW Werk Rath		Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN STOPFENSTRASSE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Reparatur an Maschine Spät-S. 40 Rohre gezogen						Früh-S. Reparatur an Maschine Spät-S. 60 Rohre gezogen	



Frühschicht ————

Spätschicht —·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

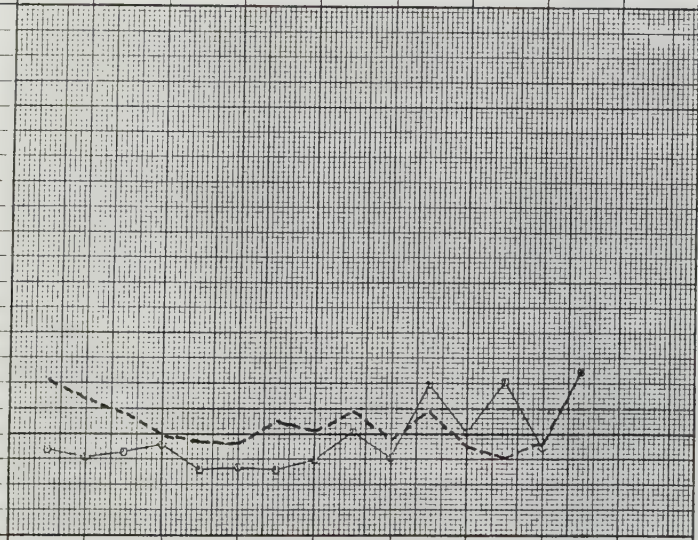
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr _____ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN STOPFENSTRASSE

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 20 Rohre gezogen Spät-S. 47 Rohre gezogen						Früh-S. 44 Rohre gezogen Spät-S. 50 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MAW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

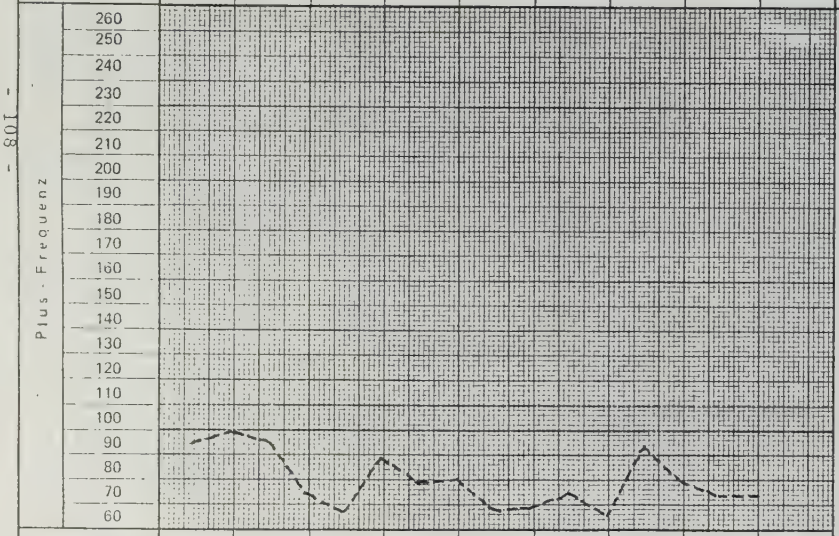
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung STEUERMANN STOPFENSTRASSE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. 40 Rohre gezogen							Spät-S. 23 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

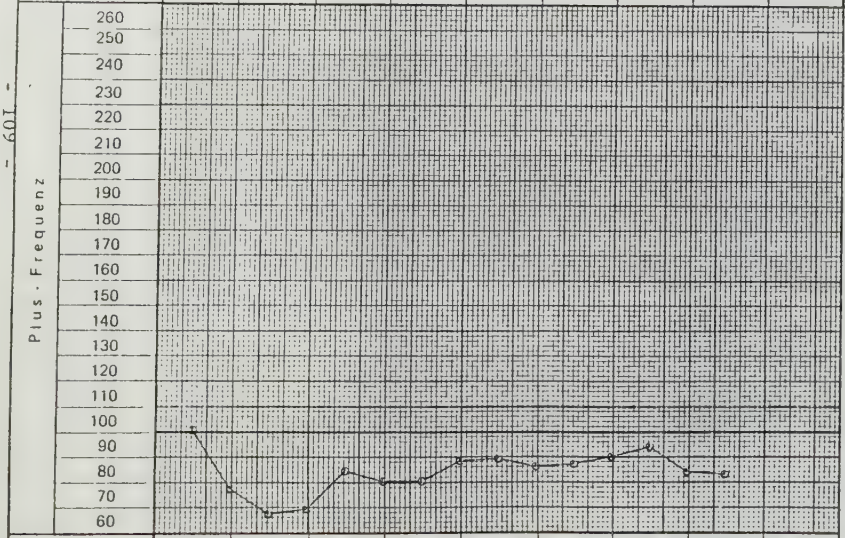
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
SCHRAEGWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 40 Rohre gezogen							Früh-S. 35 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

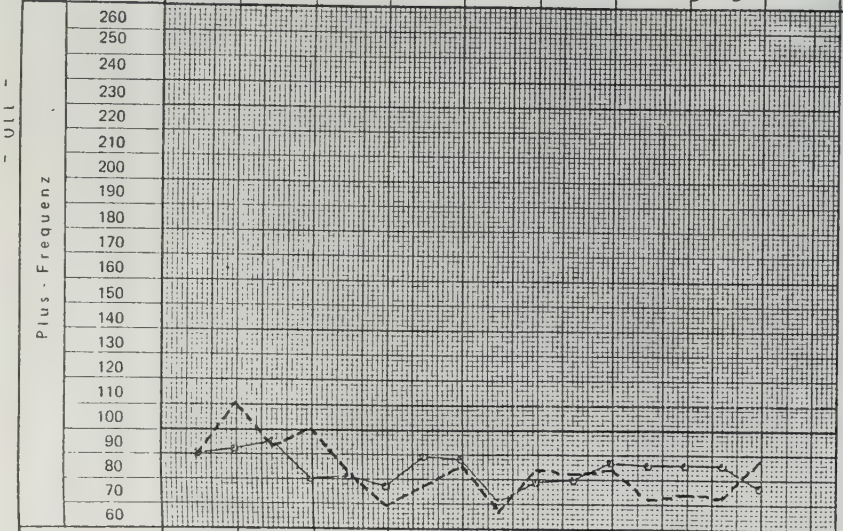
MRW Werk Rath		Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
SCHRAEGWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. Reinigung der Maschine Spät-S. 35 Rohre gezogen						Früh-S. 50 Rohre gezogen Spät-S. 40 Rohre gezogen	



Uhrzeit								
6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	21	22
22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am ____

Bemerkungen ____

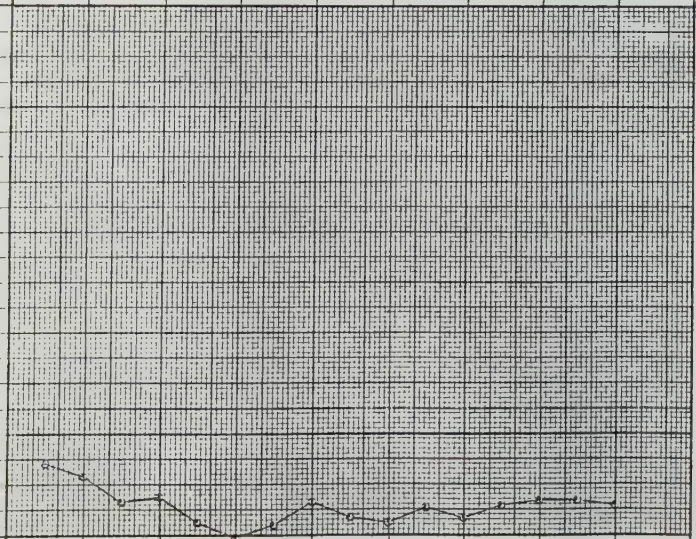
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ ___ ___ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. ___ ___ geb. am ___ ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
SCHRAEGWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 50 Rohre gezogen							Früh-S. 60 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

M R W
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

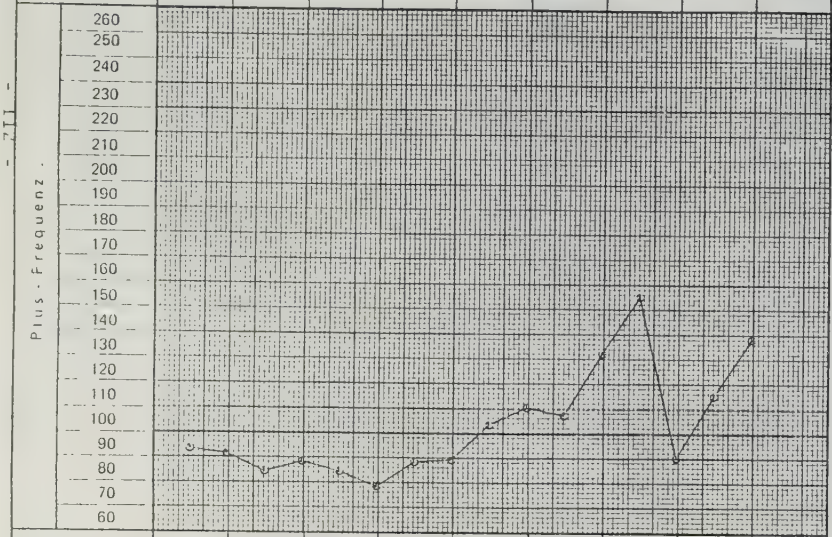
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
SCHRAEGWALZE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 30 Rohre gezogen						Früh-S. 45 Rohre gezogen	Früh-S. 40 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

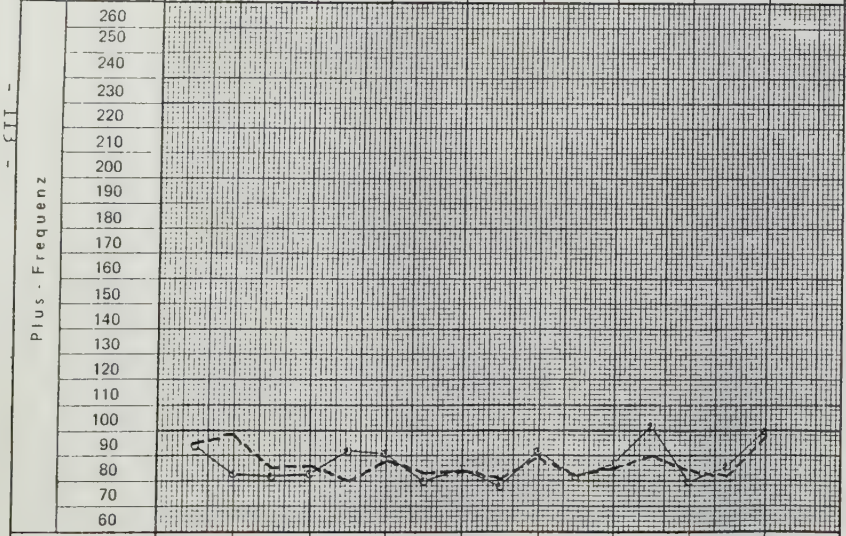
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. ___ ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
OFENZIEHMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 55 Rohre gezogen Spät-S. 50 Rohre gezogen						Früh-S. 55 Rohre gezogen Spät-S. 65 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

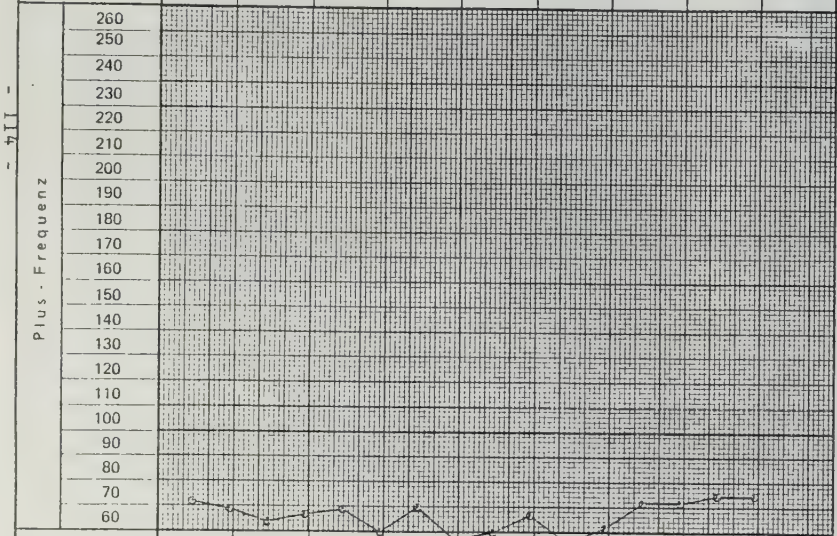
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. — — — Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. — — geb. am —

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
OFENZIEHMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Reparatur der Maschine							Früh-S. Reparatur d. Maschine	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

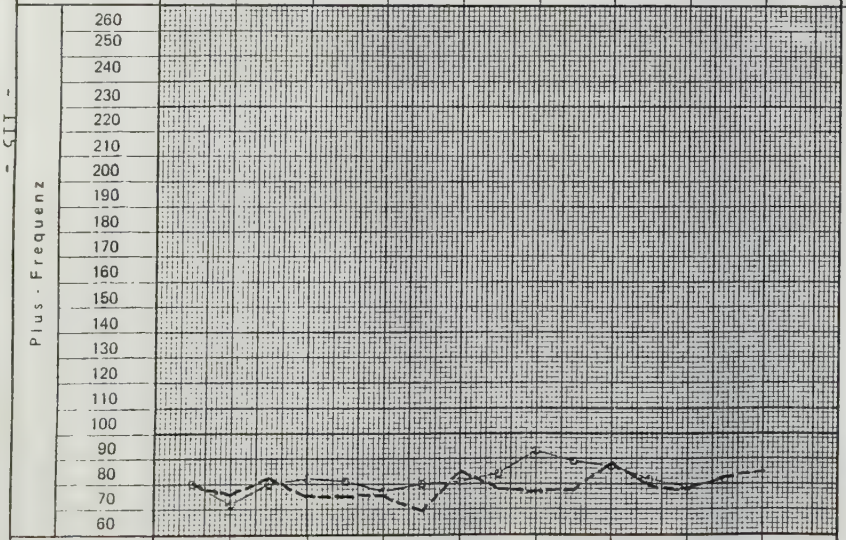
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung: WALZW IV

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
OFENZIEHMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung								
	Früh-S. 30 Rohre gezogen Spät-S. 60 Rohre gezogen						Früh-S. 60 Rohre gezogen Spät-S. 60 Rohre gezogen	



Uhrzeit								
6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	21	22
22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

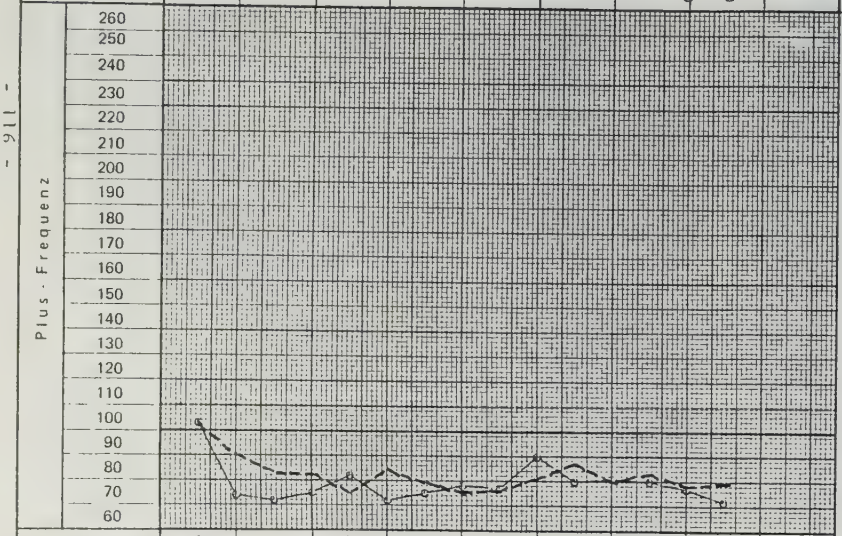
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung WALZW IV

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN OFEN-
ZIEHMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. 40 Rohre gezogen Spät-S. 62 Rohre gezogen						Früh-S. 50 Rohre gezogen Spät-S. 60 Rohre gezogen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht _____
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht .....

EKG-Beurteilung _____

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

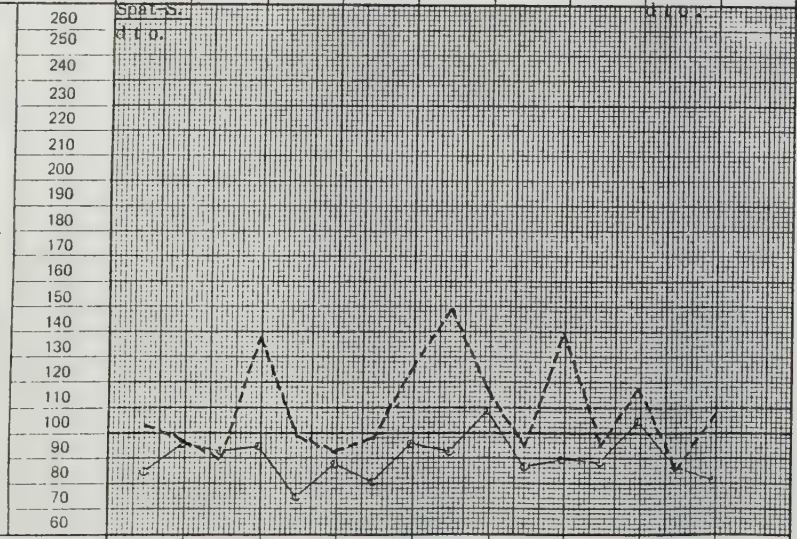
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung ADJUST 4

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung ABSTECHBANK

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Rohre abstechen a. Abstechbank	Spät-S. Schrott fahren			Spät-S. Schrott fahren		Spät-S. Schrott fahren	Früh-S. Rohre abstechen a. d. Abstechbank
	Spät-S. d. t. o.							d. t. o.



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

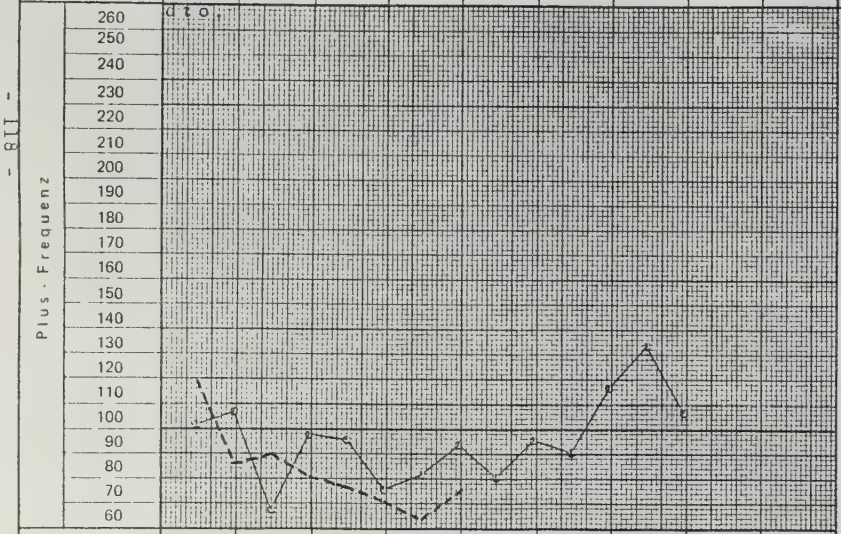
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _ __ __ Bezeichnung ADJUST 4

Personal-Nr. _ _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung ABSTECHBANK

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Rohrabstechen a. d. Abstechbank Spät-S. dto.			Spät-S. Störung im Registriergerät			Früh-S. Schrott fahren		



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

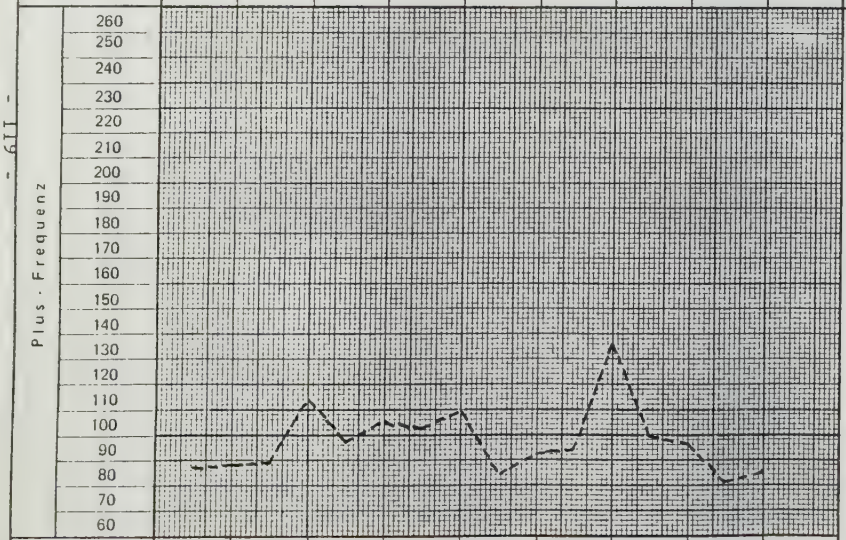
M R W Werk Rath		Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung ADJUST 4

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung ABSTECHBANK

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. Rohrabstechen a. d. Abstechbank					Spät-S. Schrott fahren		Spät-S. Rohrabstechen a. d. Abstechbank	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

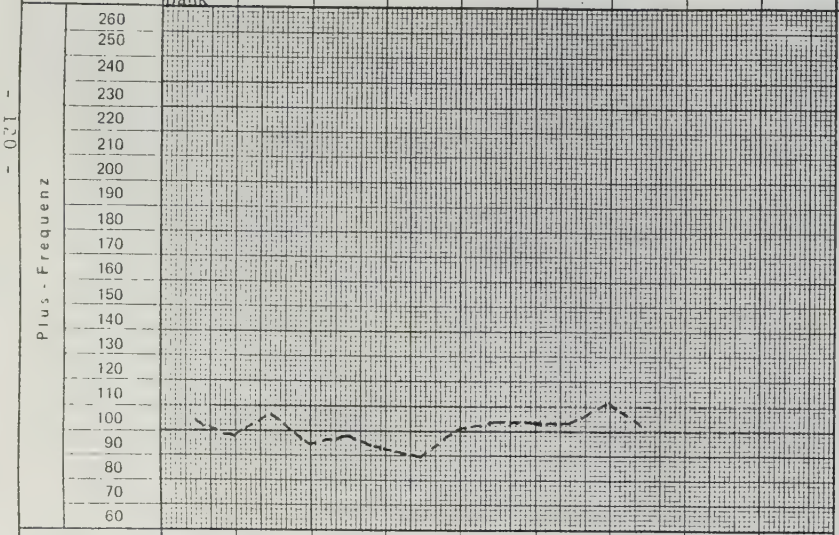
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ ____ Bezeichnung ADJUST 4

Personal-Nr. ____ ____ geb. am ____ ____ ____

Tätigkeitsbeschreibung ABSTECHBANK

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. Rohrabstechen a. d. Abstechbank						Spät-S. Rohrabstechen a. d. Abstechbank		



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

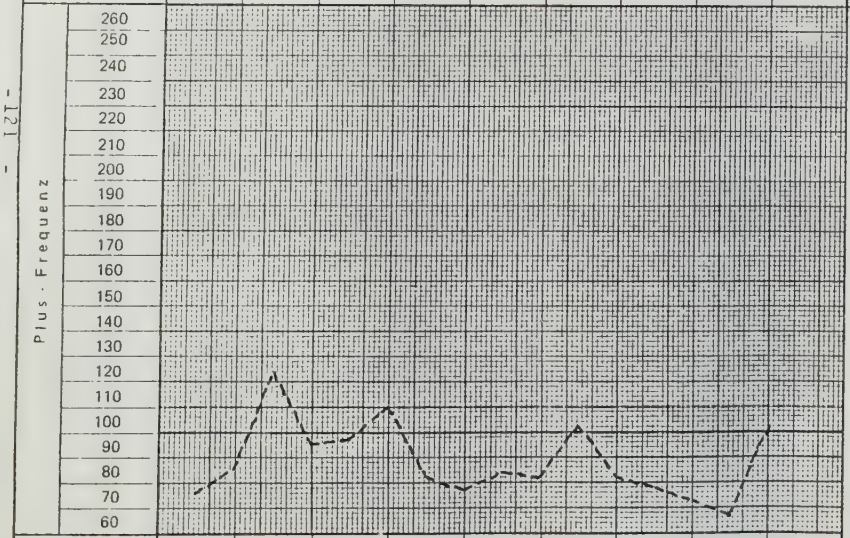
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung ADJUST 4

Personal-Nr ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
ABSTECHBANK

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. Rohrabstechen a. d. Abstechbank	Spät-S. Schrott fahren						Spät-S. Rohrabstechen a. d. Abstechbank	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am ____

Bemerkungen ____

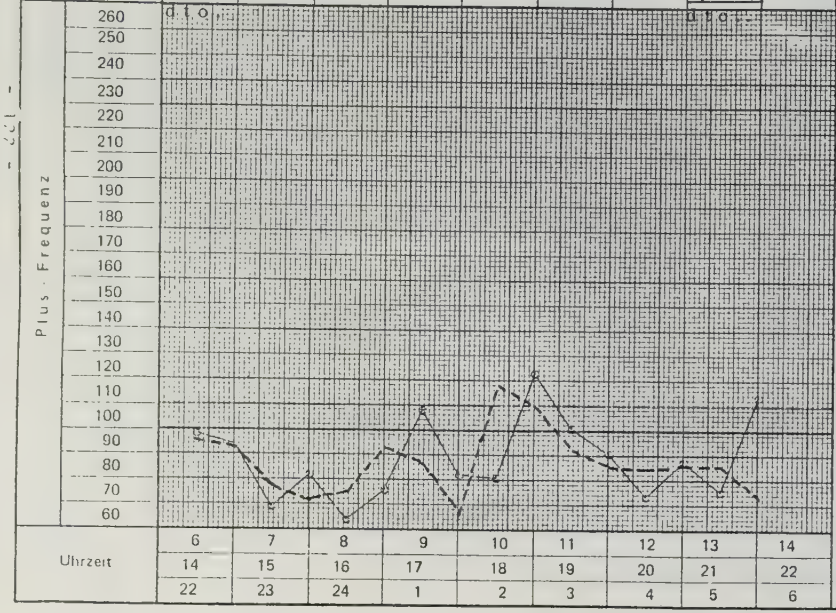
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung ADJUSTIV

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
RÖHRARBEITER
ABSTECHBANK

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Einstellen a. d. Abstechbank Spät-S. dto.			Früh-S. Schrott gefahren Spät-S. dto.				Früh-S. Einstellen a. d. Abstechbank Spät-S. dto.



Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

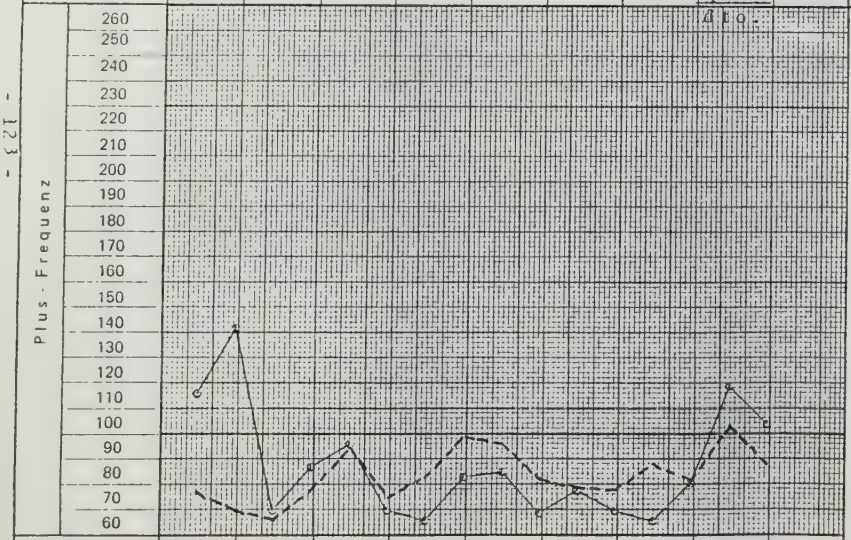
M R W Werk Rath		Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung SCHWEISS

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
STRECKENREDUZIERWALZWERK

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Funktionsüberwachung Spät-S. d t o .	Früh-S. Störung a. d. Säge						Früh-S. Funktionsüberwachung Spät-S. d t o .	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung _____

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

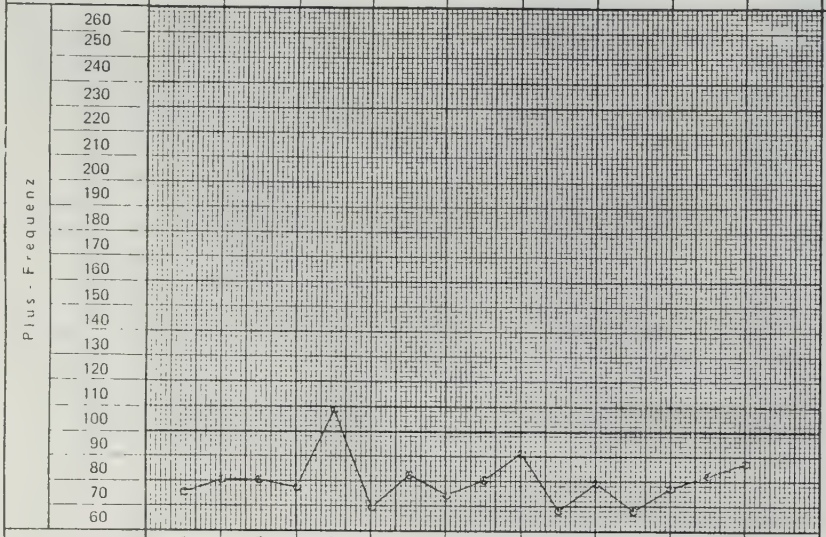
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung SCHWEISS

Personal-Nr. ___ ___ geb. am ___ - -

Tätigkeitsbeschreibung
SPRINGER
STRECKENREDUZIERWALZWERK

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Umbau-arbei-ten		Früh-S. Über-wachung d. Steuer-bühne					Früh-S. Gerüste geladen	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

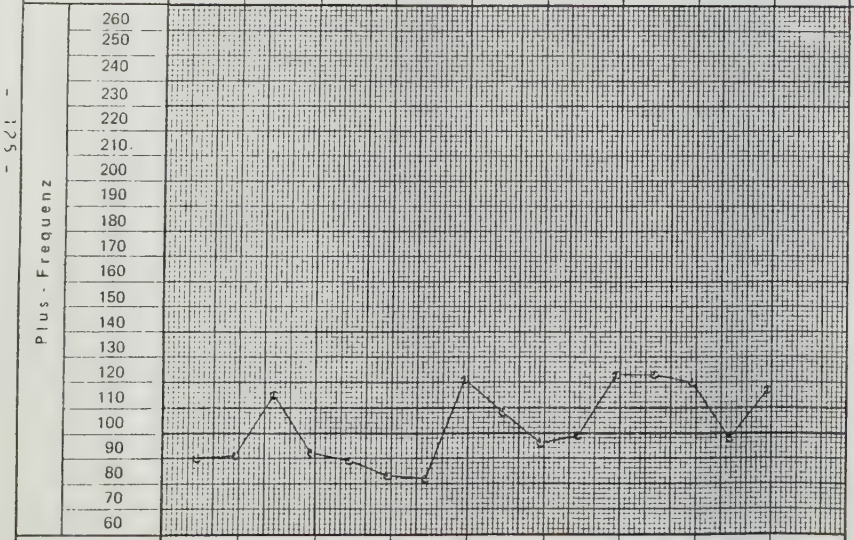
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung SCHWEISS

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
SPRINGER
STRECKENREDUZIERWALZWERK

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Überwachung d. Steuerbühne							Früh-S. Überwachung d. Steuerbühne	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung SCHWEISS

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
SCHWEISSMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Überwachung der Schweißmaschine							Früh-S. Reinigung d. Schweißmaschine	

Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

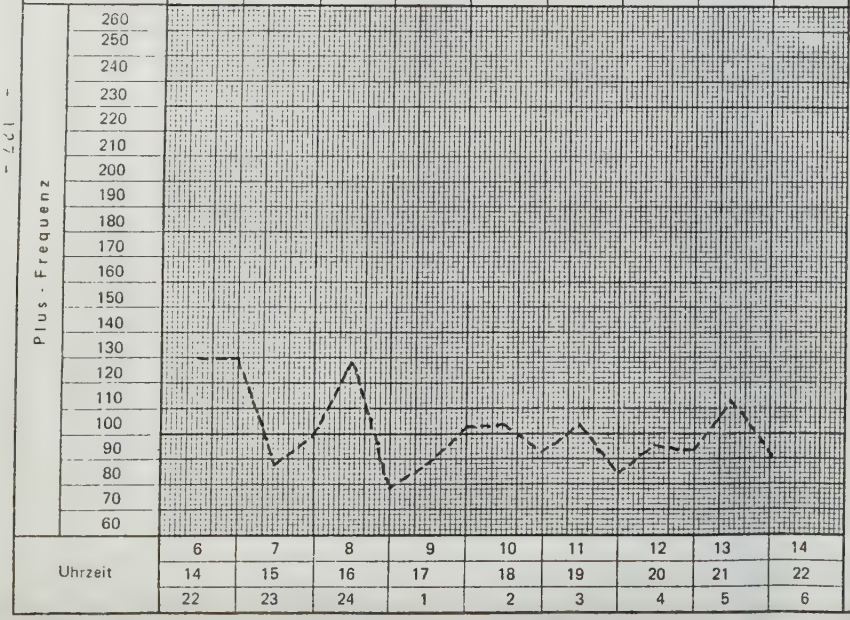
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung SCHWEISS

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
SPRINGER
SCHWEISSMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. Überwachung d. Schweißmaschine		Spät-S. Störung im Arbeitsablauf					Spät-S. Überwachung d. Schweißmaschine	



Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

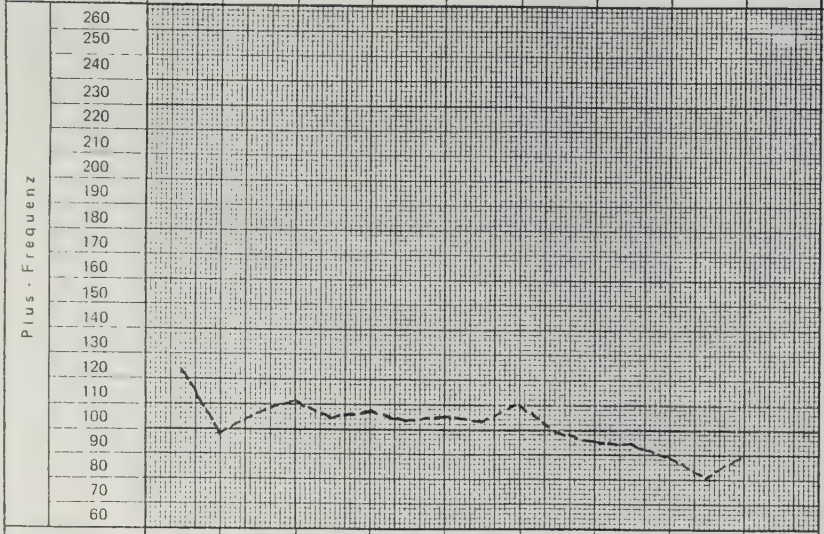
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung SCHWEISS

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
SCHWEISSER
STUMPFSCHWEISSMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. Überwachung d. Schweißmaschine							Spät-S. Überwachung d. Schweißmaschine	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

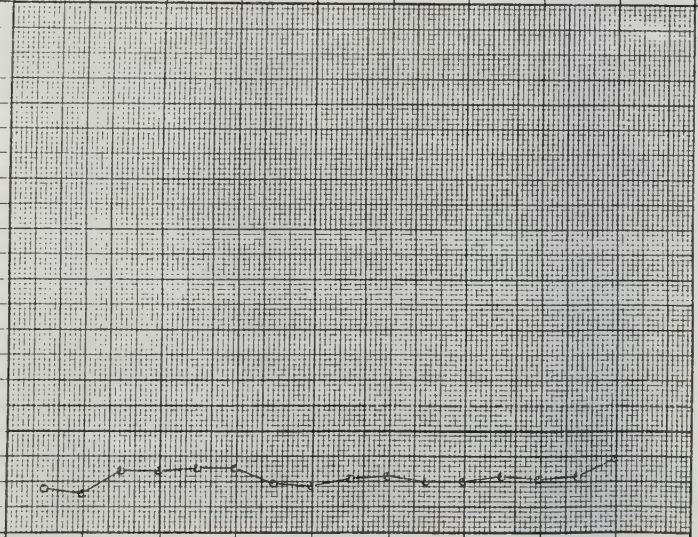
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung SCHWEISS

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
HILFSMANN
STUMPFSCHWEISSMASCHINE

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S.							Spät-S.	
	Bedienung d. Stumpfschweißmaschine							Bedienung d. Stumpfschweißmaschine	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

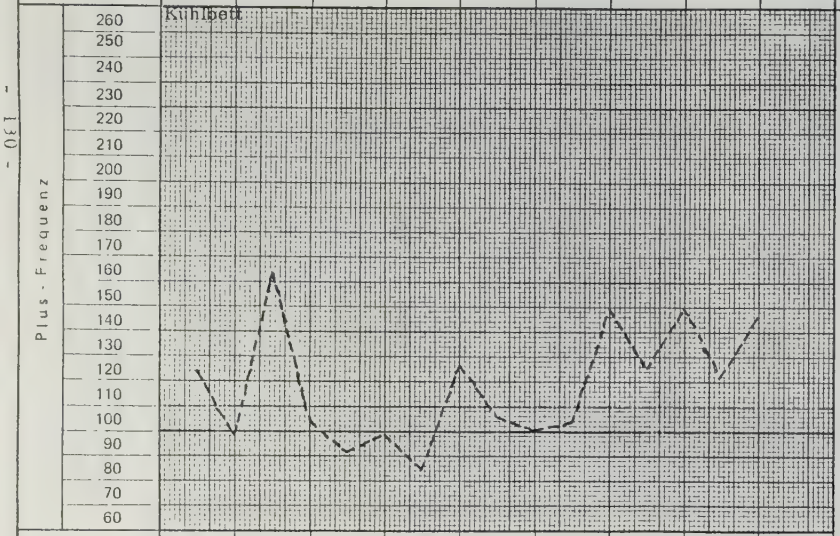
M R W Werk Rath		Herz – Kreislauf – Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _____ Bezeichnung ADJUST (IV) SCHWEISSTR.

Personal-Nr. _____ geb. am _____

Tätigkeitsbeschreibung KUEHLBETT

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. Produktions-überwachung am Kühlbett	Spät-S. Störung im Arbeitsablauf					Spät-S. Umbau a. d. Maschine	Spät-S. Umbau a. d. Maschine	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————

Spätschicht —·—·—·—·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am _____

Bemerkungen _____

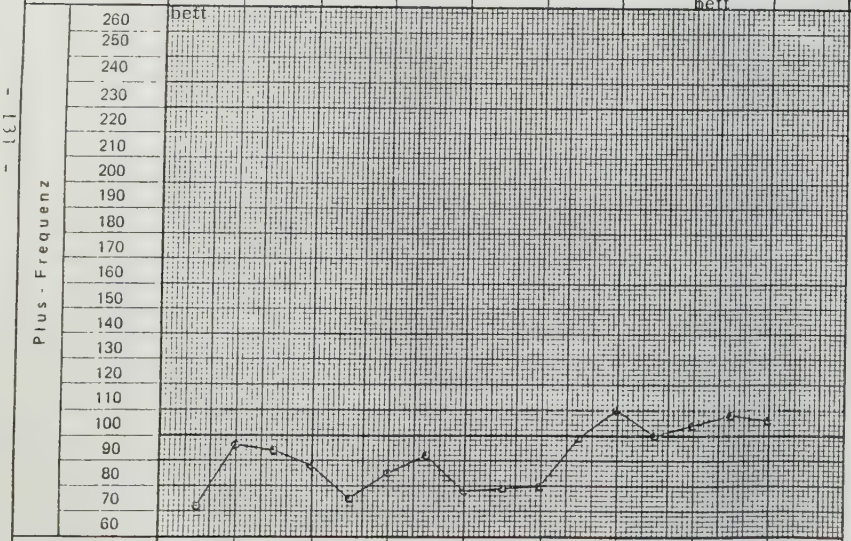
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung ADJUST (IV) SCHWEISSTR.

Personal-Nr. ___ ___ geb. am ___ ___

Tätigkeitsbeschreibung KUEHLBETT

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Produktionsüberwachung am Kühlbett					Früh-S. Störung im Arbeitsablauf		Früh-S. Produktionsüberwachung am Kühlbett	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———

Spätschicht —·—·—·—

Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

MRW
Werk Rath

Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung

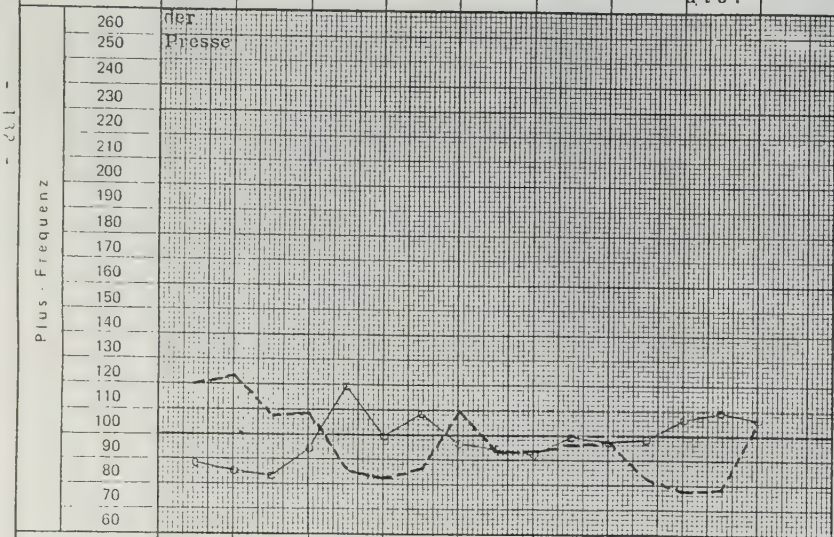
PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ____ Bezeichnung RØEHRENS

Personal-Nr. ____ geb. am ____

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
PRESSE 1

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Fahren der Presse Spät-S. Fahren der Presse		Früh-S. Umbau an der Presse					Früh-S. Fahren der Presse Spät-S. dto.



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ————————
Spätschicht —·—·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

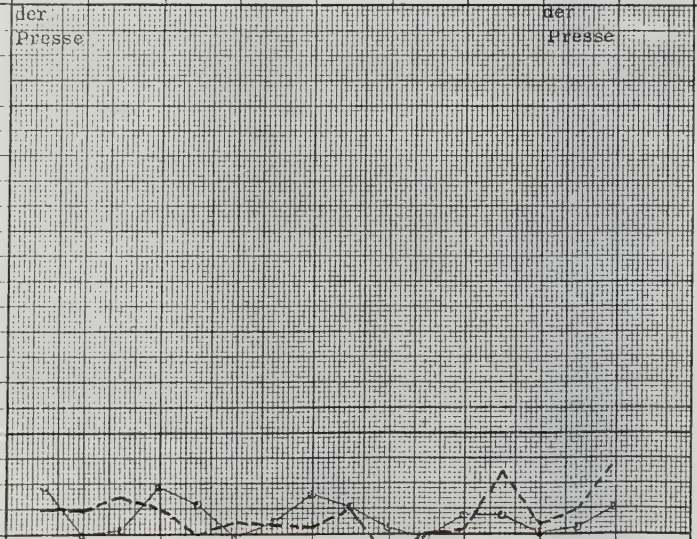
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-N. ___ Bezeichnung RÖEHRENS

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
PRESSE 1

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Fahren der Presse Spät-S. Fahren der Presse							Früh-S. Fahren der Presse Spät-S. Fahren der Presse	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

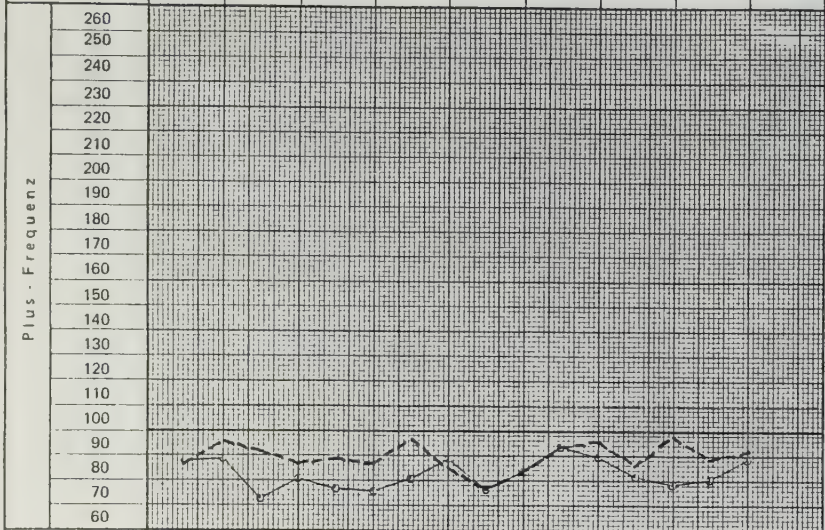
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung RØEHRENS

Personal-Nr. ___ geb. am ___

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
PRESSE 2

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Fahren der Presse Spät-S. d t o							Früh-S. Umbau-arbeiten Spät-S. Fahren d. Presse



Uhrzeit								
6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	21	22
22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

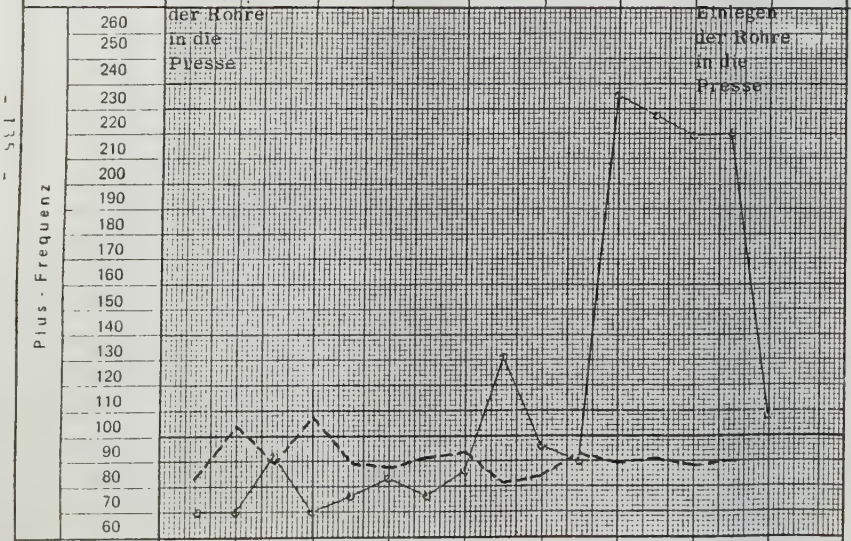
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. ___ Bezeichnung ROEHRENS

Personal-Nr. ___ ___ geb. am ___ ___

Tätigkeitsbeschreibung
HILFSMANN
PRESSE 2

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Presse einrichten Spät-S. Einlegen der Rohre in die Presse				Früh-S. Einlegen der Rohre in die Presse		Früh-S. Rohrtransportarbeiten	Früh-S. Rohrtransportarbeiten Spät-S. Einlegen der Rohre in die Presse



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht ———
Spätschicht —·—·—·—
Nachtschicht ·····

EKG-Beurteilung
Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

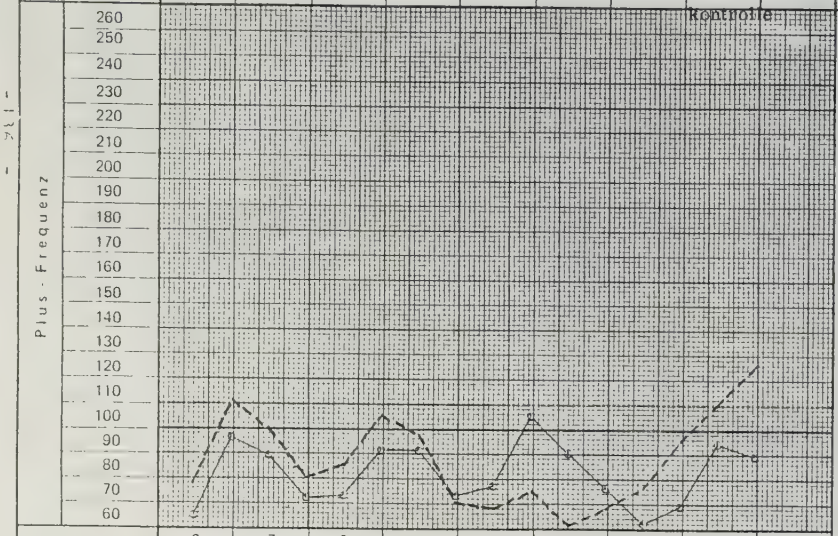
MRW Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. - Bezeichnung RØEHRENS

Personal-Nr. - geb. am

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
PRESSE 4

Tätigkeit Arbeitsleistung	Früh-S. Fahren der Presse Spät-S. dto.							Früh-S. Fahren der Presse Spät-S. Rohr-Kontrolle	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

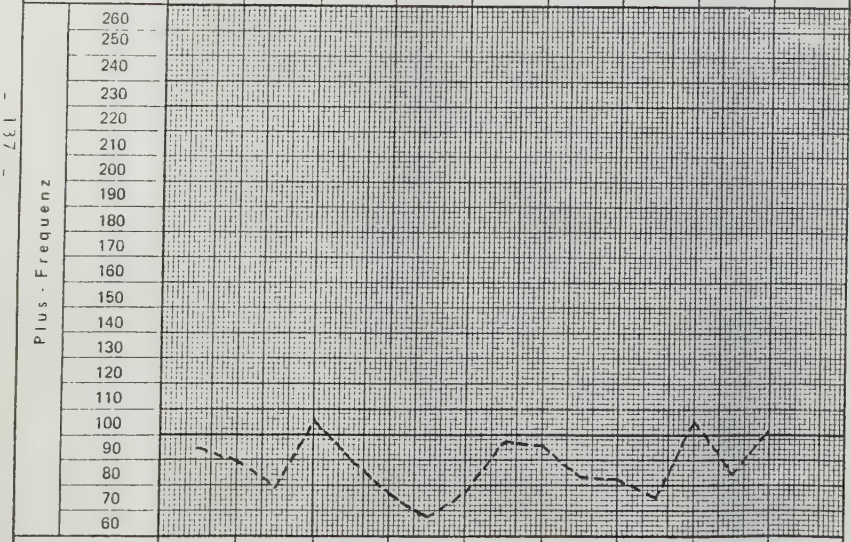
M R W Werk Rath		Herz - Kreislauf - Langzeituntersuchung	PBA-BZ

Arbeitsplatz-Nr. _ Bezeichnung RØEHRENS

Personal-Nr. _ geb. am

Tätigkeitsbeschreibung
STEUERMANN
PRESSE 4

Tätigkeit Arbeitsleistung	Spät-S. Fahren der Presse							Spät-S. Fahren der Presse	



Uhrzeit									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	22	23	24	1	2	3	4	5	6

Frühschicht
Spätschicht
Nachtschicht

EKG-Beurteilung

Kein pathologischer Erregungsablauf

aufgenommen am

Bemerkungen

LITERATUR

1. Bergey,G.E., W.C.Sipple, W.A.Hamilton and R.D.Squires: Personal FM/FM biotelemetry system. Aerospace Med. 39, 488-492 (1968)

2. Frost,H., Malinowsky,H., Rutenfranz,J.: Kontinuierliche radiotelemetrische Registrierung der Brustwandableitungen nach Wilson im Langzeit-EKG am Arbeitsplatz bei Radarlotsen. Int. Arch. Arbeitsmed. 30, 49-64 (1972)

3. Hertle,F.H.: Klinische Ergometrie. Münch.medWschr. 110, 2942 (1968)

4. Lewes,D.: Multipoint electrokardiography without skin preparation. Wld.med.elec. 4, 240-245 (1966)

5. Lewes,D. and D.W.Hill: Application of multipoint electrodes to telemetry in patient - monitoring and during physical exercise. Brit.Heart J. 29, 689-699 (1967)

6. Parker,T.G.: Simple method for preparing and implanting fine wire electrodes. Amer.J.phys. Med. 47, 247-249 (1968)

7. Rutenfranz,J., Seliger,V., Andersen,K.L., Ilmaring,J., Flöring,R., Rutenfranz,M., Klimmer,F.: Erfahrungen mit einem transportablen Gerät zur kontinuierlichen Registrierung der Herzfrequenz für Zeiten bis zu 24 Stunden. Europ. Journal of Applied Physiology 36, 171-185 (1977)

8. Schäcke,G., Woitowitz,H.-J. u. Woitowitz,T.: Moderne Langzeituntersuchungen von Herzschlagfrequenz und Elektrokardiogramm am Arbeitsplatz. Arbeitsmed. Sozialmed. Arbeitshyg. 5, 171-175 (1970)

9. Schäcke,G., Woitowitz,H-J.:Standardisierungsvorschläge für radiotelemetrische oder magnetbandspeichernde Langzeituntersuchungen des Elektrokardiogramms am Arbeitsplatz.
Arbeitsmed. Sozialmed. Arbeitshyg. 38, 251-258 (1971).

10. Schäcke,G.: Mehrstündig-kontinuierliche EKG-Aufnahmen in der Arbeitsmedizin.
Münch.med.Wschr. 114, 555-559 (1972).

11. Woitowitz,H-J., Schäcke,G., Woitowitz,T., Eichinger,H.: Die Untersuchung von Herzschlagfrequenz und Elektrokardiogramm während der Arbeitsschicht mit Hilfe von Radiotelemetrie oder Magnetbandspeicherung.
Ärztl. Forsch. 24, 46-58 (1970).

12. Der Checkliste - siehe Anhang, Teil 1-liegt eine entsprechende Liste zugrunde, die vom werksärztlichen Dienst des MRW erstellt wurde.

LEBENSLAUF

Ich, Christoph Gülzow, wurde am 4.Juli 1949 in Schwerin/Meckl. geboren. Meine Eltern sind Karl-Erich Gülzow, Maschinenbauingenieur, und Marianne Gülzow, geborene Knies, Lehrerin. Ich habe noch eine neun Jahre jüngere Schwester.
Mit sieben Jahren wurde ich 1956 in Schwerin eingeschult.
1958 siedelten meine Eltern nach Dresden über.
Dort besuchte ich die Grundschule bis zum 5. Schuljahr. Am 10. August 1961 verließ meine Familie Dresden und nahm ihren Wohnsitz in Dietzenbach/Steinberg, Kreis Offenbach.
Ich wurde im selben Herbst in das Leibniz -Gymnasium Offenbach aufgenommen und machte dort am 4. Juni 1969 mein Abitur. Da ich zunächst Pharmazie studieren wollte, begann ich am 1. August 1969 das dafür erforderliche Praktikum in der Neuen Raths-Apotheke in Mühlheim/Main, das ich am 28.6.1971 mit dem Prädikat "Gut" beendete.
Am 10.10.1972 erhielt ich einen Studienplatz an der Ruhruniversität in Bochum im Fach Medizin und bestand im März 1975 mein Physikum.
Die klinischen Semester absolvierte ich an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.
Dort bestand ich am 30.3.1976 den ersten und am 17.3.1978 den zweiten Abschnitt der ärztlichen Prüfung.
Von April 1978 bis April 1979 leistete ich am Städtischen Krankenhaus in Kaiserslautern das praktische Jahr ab und beendete mein Studium nach dem dritten Abschnitt mit dem Examen im Mai 1979, das den Erhalt der Approbationsurkunde zur Folge hatte.

Im Juni 1979 verlegte ich meinen ersten Wohnsitz von Dietzenbach-Steinberg nach 8751 Bessenbach/Keilberg und begann am 1.10.1979 meine Tätigkeit als Assistenzarzt im Kreiskrankenhaus Alzenau.

Druck + Erstellung
Kh. Reinartz
Fotokopier- u. Vervielfältigungscentrum
Münsterstraße 19/21
6500 M a i n z / Rh.
Telefon: 06131/22400